

Fig. 2. — Trois types du trichome roux : A, *Begonia gehrtii*, à plusieurs cellules podales, trichome isolé. — B, *B. conchifolia*, sans cellules podales, trichome isolé. — C, *B. venosa*, sans cellules podales, trichomes groupés dans un creux. Etalons : dessin A, 0,02 mm ; dessins B et C, 0,05 mm.

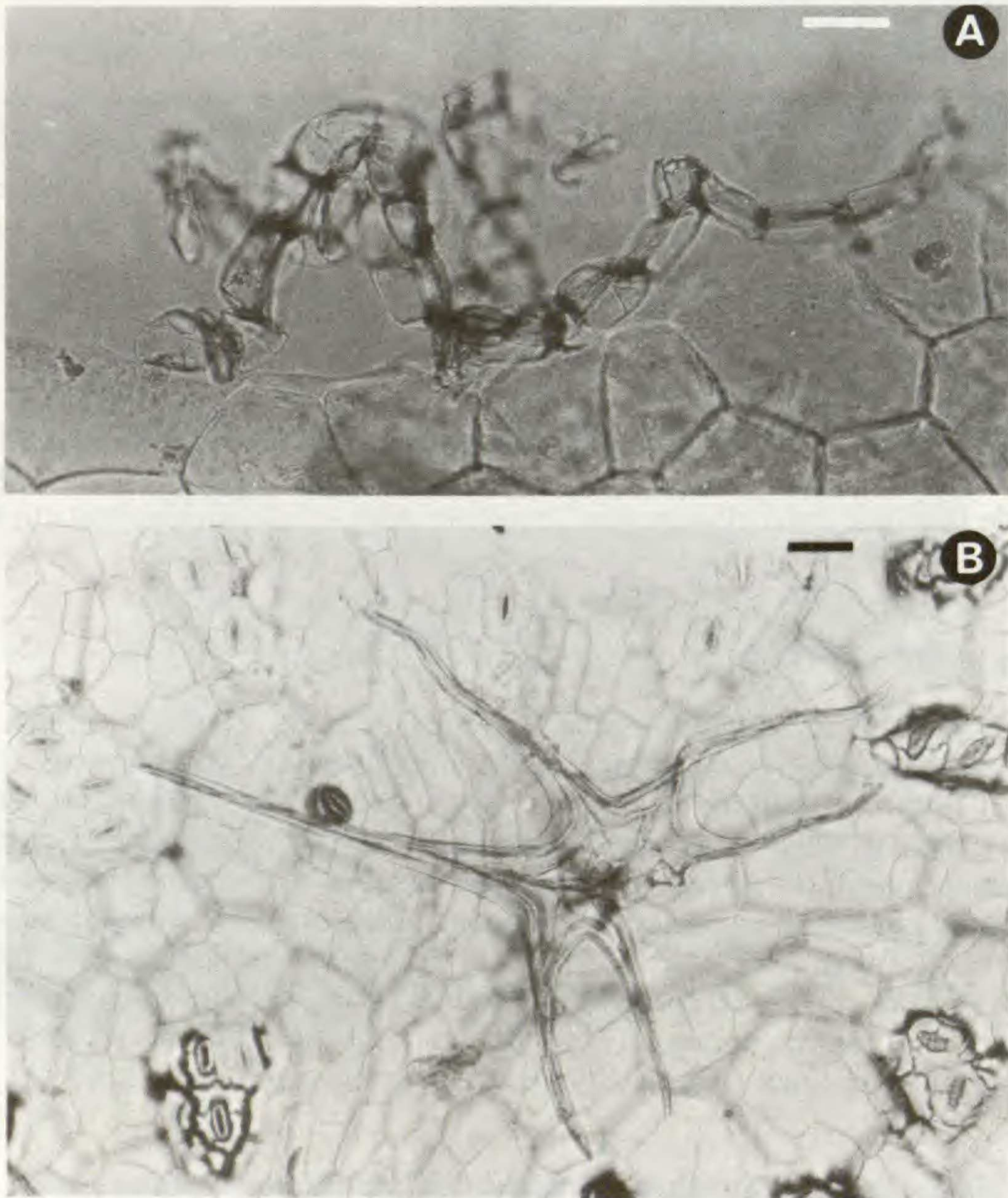


Fig. 3. — A, *Begonia andina*, trichome ramifié. — B, *B. mannii*, trichome lépido-étoilé. Etalons : photos A et B, 0,05 mm.

7. TRICHOMES RAMIFIÉS.

Peu répandus, ces trichomes ressemblent au type lépido-étoilé (Fig. 3, *B*). De couleur rousse, ils sont peu ou pas peltés (Fig. 3, *A*) et leurs bras sont nettement plus distincts que dans les trichomes lépido-étoilés. Ce type de trichome pourrait former un stade intermédiaire entre les trichomes roux groupés (Fig. 2, *C*) et les trichomes lépido-étoilés (Fig. 3, *B*). Etant donné que leur développement n'est pas connu, nous avons préféré dissocier ces types de trichome pour en faire des caractères indépendants.

8. TRICHOMES LÉPIDO-ÉTOILÉS.

METCALFE & CHALK (1979) signalent la présence chez les *Begoniaceae* de trichomes étoilés non glandulaires ainsi que d'écailles peltées, quoique ces dernières soient rapportées comme toujours glandulaires. Il s'agit probablement de ce type de trichome retrouvé uniquement dans notre échantillonnage chez les espèces de la section africaine *Tetraphila* (DE WILDE & ARENDS, 1979, Fig. 1, 19 ; HAGMAN & DE WILDE, 1983, Fig. 1, 6, 7, Fig. 2, 2, 14 ; REITSMA, 1983, Fig. 1, 7, Fig. 2, 7 ; BOGH DAN & BARKLEY, 1969, Fig. 3). Ces trichomes peltés non glandulaires sont multicellulaires mais les parois cellulaires sont difficiles à distinguer (Fig. 3, *B*). En lumière polarisée, ces trichomes, légèrement translucides à l'ordinaire, deviennent biréfringents.

9. POILS GLANDULAIRES LONGS.

Ce type de poil a été observé chez le *B. mollicaulis* et le *B. johnstonii*. Le *B. engleri* (non inclus dans ce travail) le porte aussi (*obs. pers.*). Le pédicelle unisériel est formé de larges cellules translucides ; la cellule basale est souvent plus petite que la suivante (Fig. 4, *A*). La tête sécrétrice, en forme de rosette et tronquée chez le *B. johnstonii* (Fig. 4, *B, C*), est hémisphérique chez le *B. mollicaulis* (Fig. 4, *A*). Les cellules de la tête sont petites par rapport à celles du pédicelle et se distinguent par leur cytoplasme dense et leur noyau évident. Les glandes sétiformes mentionnées par HALLÉ (1972) pour le *B. minutifolia* semblent appartenir à ce type bien qu'aucune illustration ne vienne le confirmer. D'autre part, BOGH DAN & BARKLEY (1969, Fig. 6) l'illustrent chez le *B. franconis*. Souvent, ces poils glandulaires forment des paires avec les poils glandulaires courts (Fig. 4, *A*).

POILS GLANDULAIRES COURTS.

Ne connaissant pas leur mode de développement, nous avons préféré séparer les divers types de poils glandulaires courts pour en faire plusieurs caractères indépendants. Le type 11 ne semble être qu'une transformation du type 10 et le type 12 une transformation du type 13 dont la tête se serait courbée durant le développement. Notons que les cellules de l'épiderme autour de ces poils sont fréquemment disposées de façon radiale.

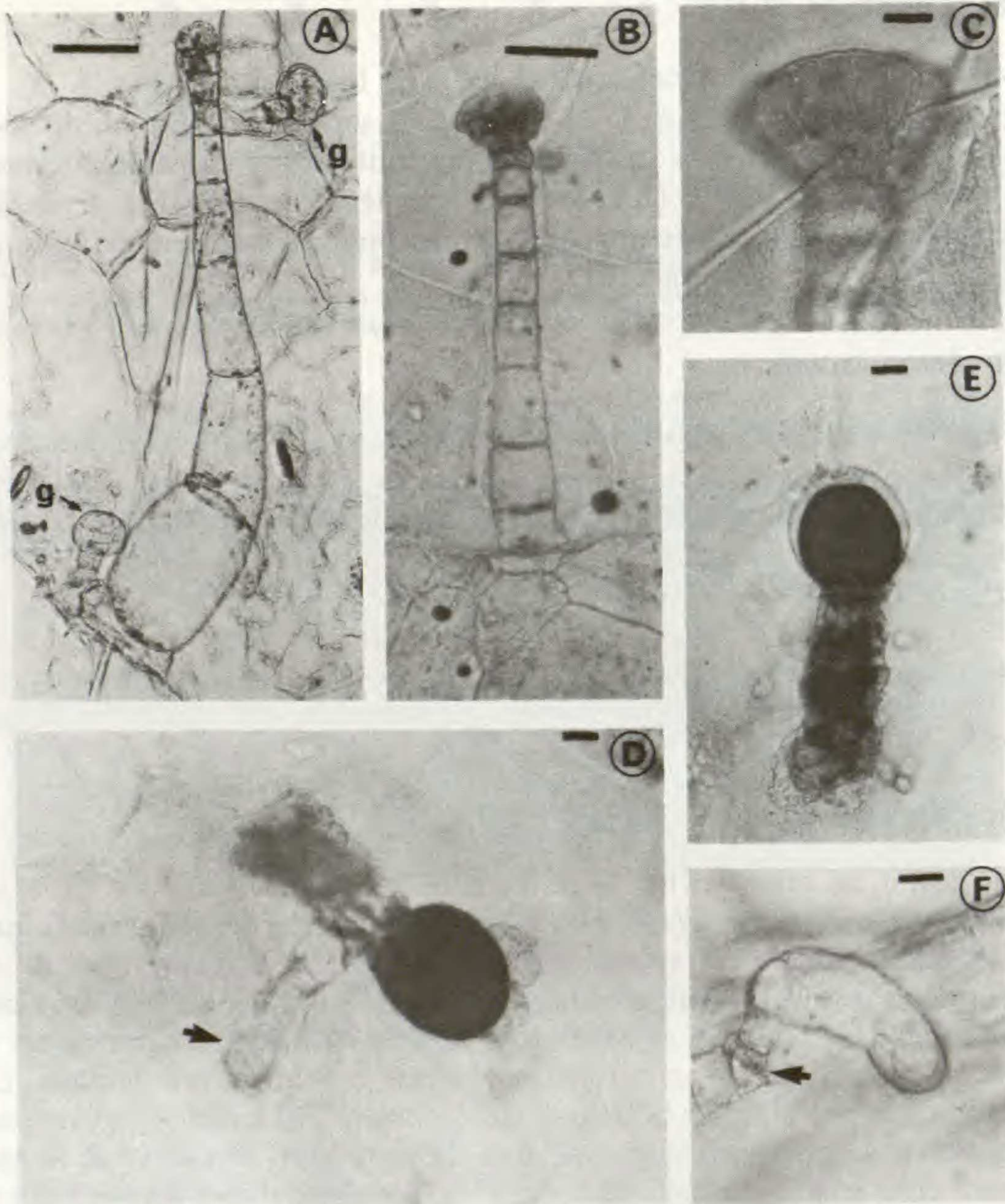


Fig. 4. — A, *Begonia mollicaulis*, poil glandulaire long à tête hémisphérique et poil glandulaire court globulaire (g). — B, C, *B. johnstonii* : B, poil glandulaire long à tête en rosette ; C, détail d'une tête glandulaire en forme de rosette. — D, *B. gehrtii*, poil glandulaire court cruciforme et son point d'attachement (flèche), vu de côté. — E, *B. obscura*, poil glandulaire court cruciforme, vu de haut. — F, *B. staudtii*, poil glandulaire court curviforme et son point d'attachement (flèche). Etalons : photos A et B, 0,05 mm ; photos C à F, 0,01 mm.

10. POILS GLANDULAIRES CRUCIFORMES (Fig. 1, D ; 4, D, E).

Ce type de poil, le plus répandu, montre une tête horizontale dépassant de chaque côté un pédicelle constitué d'environ quatre cellules aplaties (Fig. 4, D). On peut le représenter sous la forme d'un « T ». Une sécrétion rouge ou parfois blanc-jaune est presque toujours présente dans ce type de poil, contrairement aux autres types. Les cellules de la tête sont parfois

gonflées, avec un cytoplasme dense à noyau énorme. Elles sont le plus souvent affaissées. Cette structure est illustrée dans FELLERER (1892, planche I, Fig. 28, 34, 36, 47), WARBURG (1894, Fig. 46, *L*), IRMSCHER (1925, Fig. 256, *L*), GONÇALVES COSTA (1971, Fig. 20, 22, 28) et BROUILLET et al. (1987, Fig. 25). Ayant observé plusieurs formes intermédiaires entre ce dernier type et le type illustré par FELLERER (1892, planche I, Fig. 33, 41, 42, 44, 48), WARBURG (1894, Fig. 46, *N*), SOLEREDER (1899, Fig. 88, *I*), IRMSCHER (1925, Fig. 256, *N*) et METCALFE & CHALK (1950, Fig. 159, *I*) sur une même feuille, nous les avons réunis ensemble.

11. POILS GLANDULAIRES CRUCIFORMES ALLONGÉS.

Ce type de poil est similaire au type 10, mais la tête horizontale est nettement plus longue. La sécrétion fait souvent défaut dans ces poils glandulaires. Ce type se rapproche de celui illustré par FELLERER (1892, planche I, Fig. 30), SOLEREDER (1899, Fig. 88, *H*) et METCALFE & CHALK (1950, Fig. 159, *H*).

12. POILS GLANDULAIRES CURVIFORMES (Fig. 4, *F*).

Dans ce type de poil, la tête, portée par un court pédicelle, est penchée et donne au poil l'apparence d'un « r ». On observe rarement des sécrétions (FELLERER, 1892, planche I, Fig. 29 ; SOLEREDER, 1899, Fig. 88, *G* et METCALFE & CHALK, 1950, Fig. 159, *G*).

13. POILS GLANDULAIRES À TÊTE GLOBULAIRE (Fig. 4, *A*).

Ce type de poil est très peu répandu (FELLERER, 1892, planche I, Fig. 35, 37, 45 ; WARBURG, 1894, Fig. 46, *M* ; SOLEREDER, 1899, Fig. 88, *F* ; IRMSCHER, 1925, Fig. 256, *M* ; METCALFE & CHALK, 1950, Fig. 159, *F* ; BOGH DAN & BARKLEY, 1969, Fig. 4, 5 et GONÇALVES COSTA, 1970, Fig. 17). La sécrétion fait souvent défaut ou elle est faible.

14. POSITION DES POILS GLANDULAIRES.

Chez plusieurs espèces, les poils cruciformes et globulaires décrits ci-dessus s'observent dans des dépressions du limbe. GONÇALVES COSTA (1970, Fig. 18), discutant de l'anatomie du *Begonia valdensium*, illustre cette position des poils glandulaires.

15. SÉCRÉTIONS SPHÉRIQUES.

Nous avons noté sur les faces adaxiale et abaxiale (surtout) des feuilles des points blancs ou quelquefois bruns (Fig. 5, *A*, *B*, *C*). Ces points se dissolvent à la fixation du matériel. De même, ils se détachent au moindre coup et s'affaissent, libérant alors un liquide translucide sucré. On remarque sous ces points des cellules d'aspect nécrosé qui semblent dépourvues de leur cuticule. Ces points semblent associés aux nervures de la feuille (Fig. 5, *B*). De plus, on observe fréquemment la présence d'un poil glandulaire court (Fig. 5, *C*) ou d'un trichome lépido-étoilé (voir les illustrations de HAGMAN & DE WILDE, 1983, Fig. 1, 4, 5) sur ce qui nous apparaît être la cuticule décollée de plusieurs cellules de l'épiderme. Pour HAGMAN & DE WILDE (1983) il s'agit d'un trichome glandulaire sessile. La planche III, Figure 12 de FELLERER (1892)

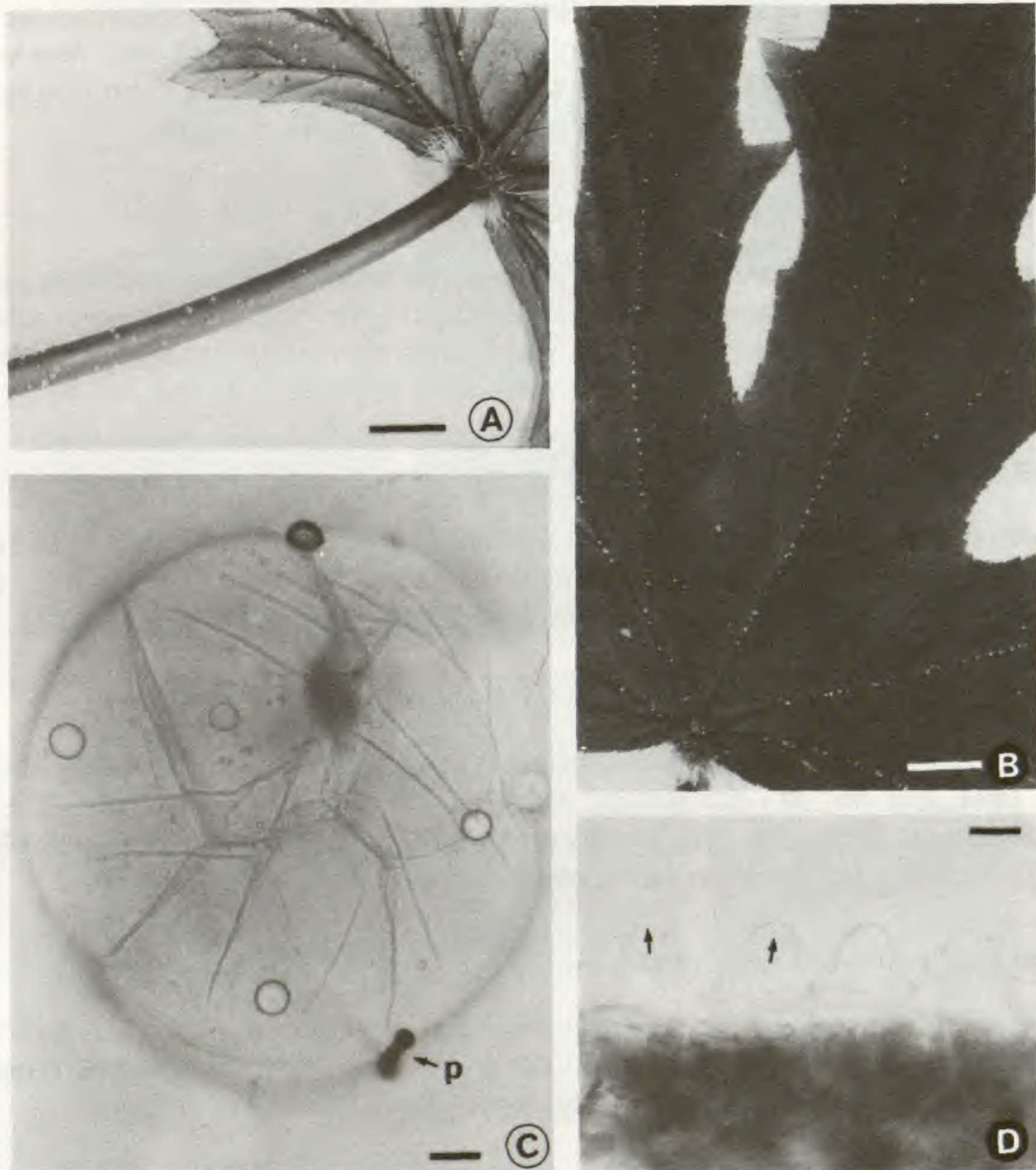


Fig. 5. — *Begonia platanifolia*, sécrétion sphérique : A, sur la face abaxiale et le pétiole ; B, sur les nervures de la face adaxiale ; C, vue de haut, avec un poil glandulaire cruciforme (p) sur celle-ci. — D, *B. olbia*, papilles à la face adaxiale avec épaissement cuticulaire à l'apex (flèches). Etalons : photos A et B, 10 mm ; photo C, 0,05 mm ; photo D, 0,02 mm.

(256, E de IRMSCHER, 1925 ; 46, E de WARBURG, 1894), illustre la même structure, nommée par lui glande perliforme. Quoique METCALFE & CHALK (1950) indiquent la présence chez les *Begoniaceae* (et les *Vitaceae*) de « pearl glands », ils les décrivent comme attachées à l'épiderme par de courts pédicelles, alors que de tels pédicelles sont inexistants chez les espèces que nous avons étudiées. A l'œil nu, il s'agit du même type de sécrétion que l'on peut voir sur les feuilles

des *Vitaceae*. HEYWOOD (1986) nomme d'ailleurs ce caractère « pellucid dots » en discutant les caractères diagnostiques de cette dernière famille. Nous croyons qu'il s'agit d'un tissu non spécialisé, constitué d'un petit nombre de cellules qui sécrètent un liquide sous leur cuticule. Leur fonction est inconnue.

16, 17, 18. PAPILLES.

Il s'agit du bombement de la paroi péricline externe des cellules de l'épiderme. Un épaissement cuticulaire à l'apex des papilles se note souvent (Fig. 5, *D*). Celles-ci peuvent varier en hauteur sur une même feuille et montrer ou non une ornementation cuticulaire. Le tableau 1 précise la présence ou l'absence des papilles à la marge, 16, à la face adaxiale, 17, et à la face abaxiale, 18. METCALFE & CHALK (1979) mentionnent des papilles à la face adaxiale seulement. Récemment, les travaux de TRONCHET (1938*a*, 1938*b*), LEE (1977), GIVNISH (1984), BONE et al. (1985) et LEE & GRAHAM (1986) ont traité des propriétés optiques des feuilles munies de papilles. Celles-ci augmentent le taux photosynthétique de la feuille en focalisant la lumière sur les chloroplastes. Pour HABERLANDT (1965), en plus de condenser la lumière, les papilles permettent une évaporation rapide de l'eau sur les feuilles.

19 à 22. ORNEMENTATION.

METCALFE & CHALK (1950) décrivent la cuticule des *Begoniaceae* comme pouvant être lisse, granuleuse, striée ou verruqueuse. Nous avons effectivement observé ces différents degrés d'ornementation. En général, l'ornementation est plus prononcée sur la face adaxiale de la feuille et vers la marge. BROUILLET et al. (1987, Fig. 26, 33, 34, 36, 39, 47) illustrent différents degrés d'ornementation de la cuticule. Nous reconnaissons quatre caractères : 19, ornementation adaxiale (Fig. 6, *A*, *B*), 20, abaxiale, 21, marginale et 22, ornementation sur les émergences si ces dernières sont présentes.

23 à 25. CONTOUR DES CELLULES DE L'ÉPIDERME.

Les parois anticlines des cellules de l'épiderme, tant adaxial, 23, qu'abaxial, 24, ou des cellules annexes, 25, ont été classées en deux types : parois sinueuses (Fig. 6, *C*) ou rectilignes (Fig. 6, *D*). Quoique STACE (1965) distingue huit types de parois anticlines, nous avons fusionné ses types 1-2 et 3 à 8, formant ainsi un caractère à deux états. Les études de BONGERS (1973) et BAAS (1975) lient ce caractère à l'habitat. Les espèces, dont les parois anticlines des cellules épidermiques sont sinueuses, sont plus fréquentes dans les régions tempérées et subtropicales. Ce caractère varie également en altitude : parois rectilignes en haute altitude et sinueuses en plaine tropicale. Un tel caractère est employé dans la délimitation des tribus des *Cactaceae* (BARTHLOTT & VOIT, 1979).

26. TYPES DE STOMATES.

Le type stomatique d'une espèce varie peu chez les *Begoniaceae*. Le type hélicocytique (PAYNE, 1970, Fig. 10) est général. METCALFE & CHALK (1979) et BROUILLET et al. (1987, Fig. 19, 20, 24, 26, 35, 39, 47) l'illustrent. Rarement observe-t-on des stomates anisocytiques

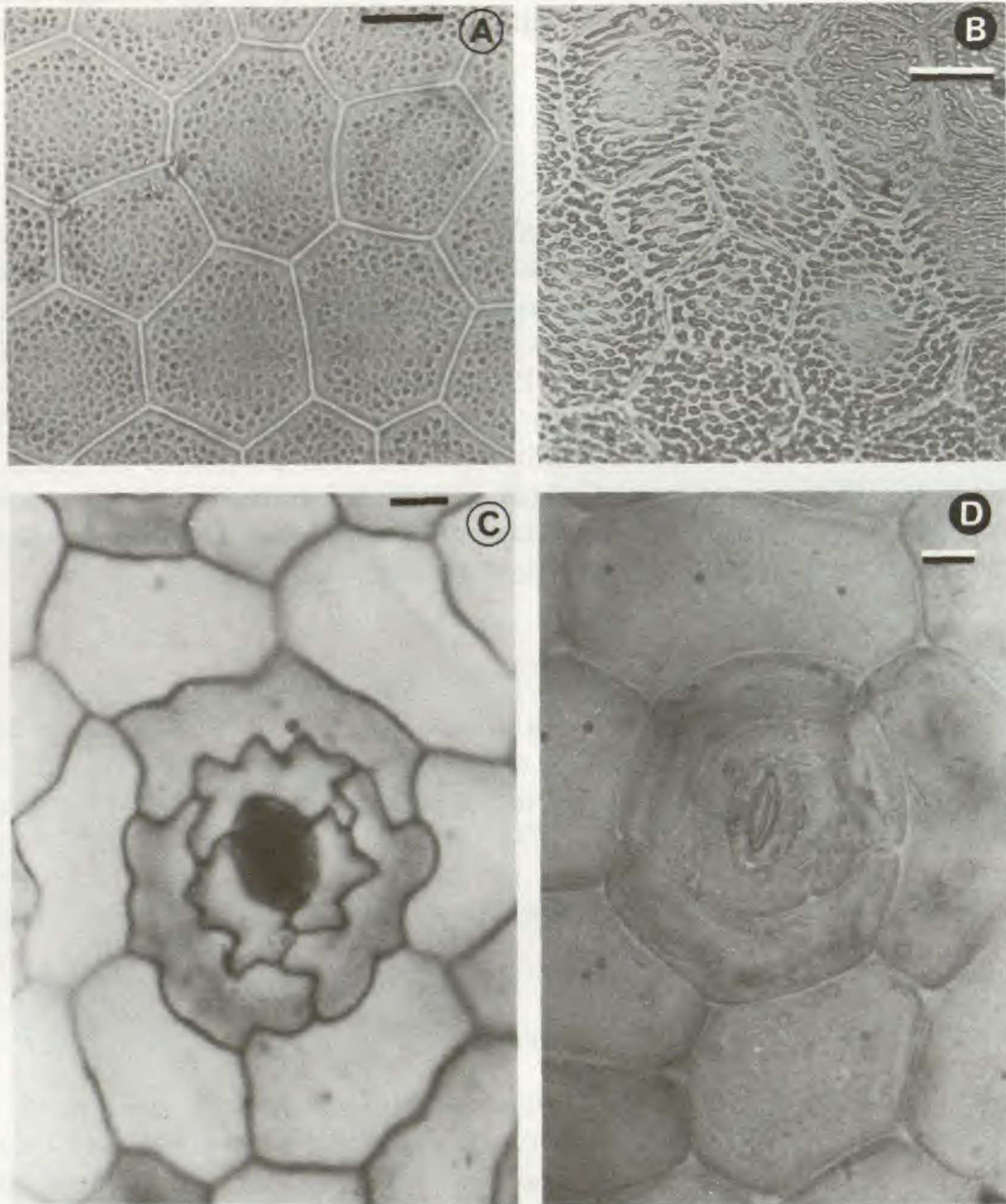


Fig. 6. — *Begonia salicifolia*, ornementation de la cuticule : A, face adaxiale ; B, à la marge. — C, *B. platanifolia*, stomate solitaire hélicocytaire et cellules de l'épiderme abaxial aux parois anticlines sinueuses, lambeau coloré au bleu de toluidine. — D, *B. undulata*, stomate solitaire hélicocytaire aux cellules annexes posées sur les cellules de l'épiderme et cellules de l'épiderme abaxial aux parois rectilignes. Etalons : photos A et B, 0,05 mm ; photos C et D, 0,02 mm.

(Fig. 7, A), anomocytiques (Fig. 7, B), parallélocytiques ou cyclocytiques (BROUILLET et al., 1987, Fig. 20). Des stomates anormaux sont fréquents dans les *Begoniaceae* (DEHNEL, 1961 et *obs. pers.*) et nous n'avons pas considéré ceux-ci comme pouvant servir à la taxonomie. A cause de l'absence de données ontogéniques, nous avons choisi de diviser les types stomatiques en deux grandes classes : type régulier (hélicocytaire et anisocytaire, qui est un cas particulier

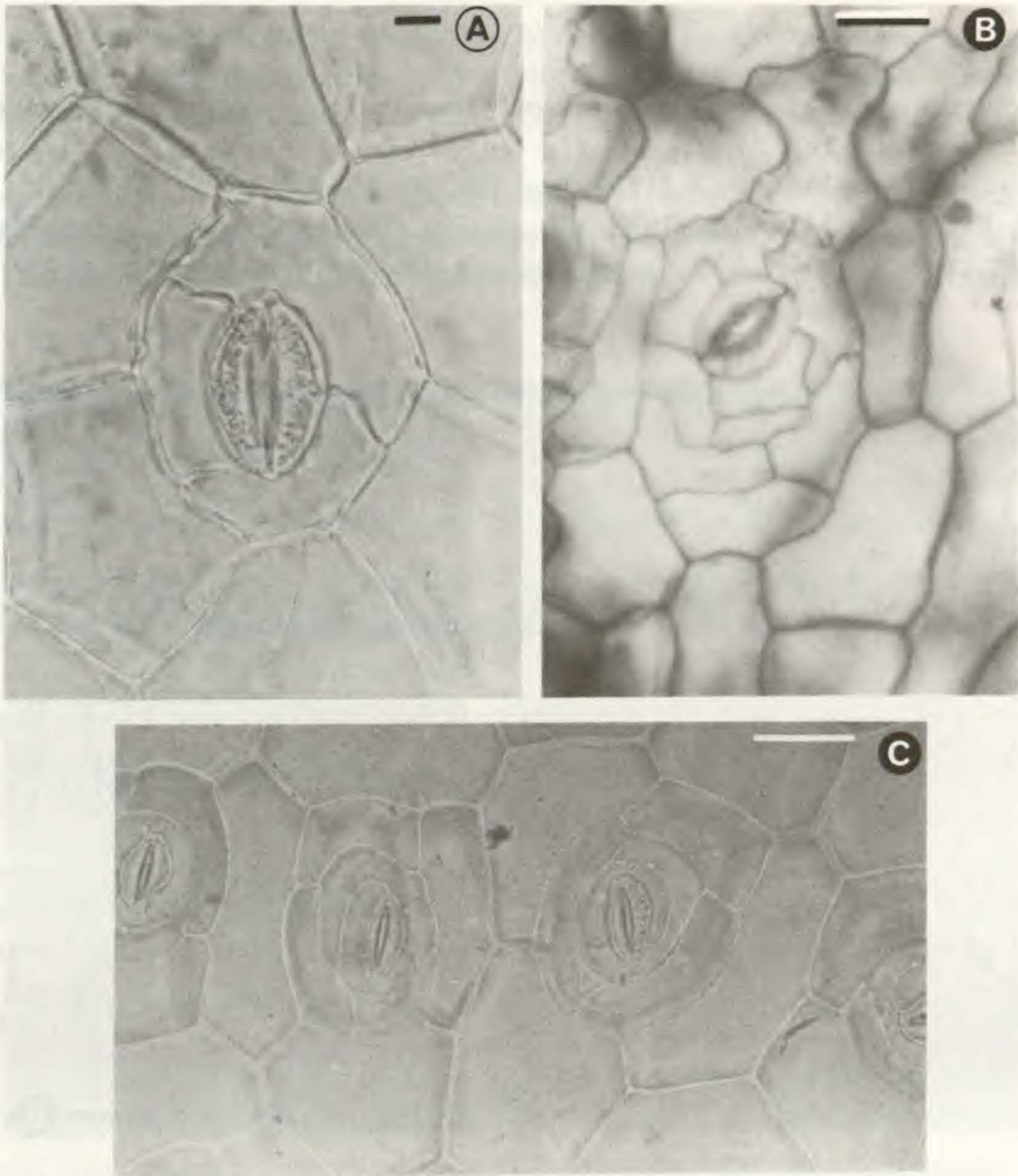


Fig. 7. — A, *Begonia lubbersii*, stomate anisocytique à trois cellules annexes. — B, *Hillebrandia sandwicensis*, stomate irrégulier, non-hélicocytique, résultant de la subdivision des cellules annexes après une ontogénèse du type hélicocytique. — C, *B. angularis*, stomates hélicocytiques à sept et huit cellules annexes. Etalons : photo A, 0,01 mm ; photos B et C, 0,05 mm.

du premier) et type irrégulier. Il nous est apparu que certaines espèces tendaient à dévier du type stomatique commun, le type hélicocytique, sans toutefois montrer une tendance vers un type défini. D'une part, il pourrait s'agir d'une déviation ontogénique, d'autre part, d'une division subséquente des cellules annexes qui viendrait modifier le développement hélicocytique (Fig. 7, B), un cas n'excluant pas l'autre. Ces espèces ont été codées comme irrégulières, de même que celles montrant les types anomocytique, parallélocytique ou cyclocytique, car ils se rencontrent à l'occasion seulement sur un épiderme donné. Seules les espèces à stomates solitaires peuvent être codées pour ce caractère et non celles avec des stomates groupés, à cause de leur morphologie particulière.

27. NOMBRE DE STOMATES PAR PLAGE.

Peu d'auteurs ont étudié taxonomiquement le nombre de stomates par plage, mais ils sont illustrés dans WARBURG (1894, Fig. 46, O), SOLEREDER (1899, Fig. 87, A), IRMSCHER (1925, Fig. 256, O), METCALFE & CHALK (1950, Fig. 158, A), PAYNE (1970, Fig. 12, 13), BROUILLET et al. (1987, Fig. 49) et MAUSETH (1988, Fig. 10, 21). NEUBAUER (1967) indique le nombre de stomates par plage pour les 122 plantes étudiées. BOGH DAN & BARKLEY (1972) voient une

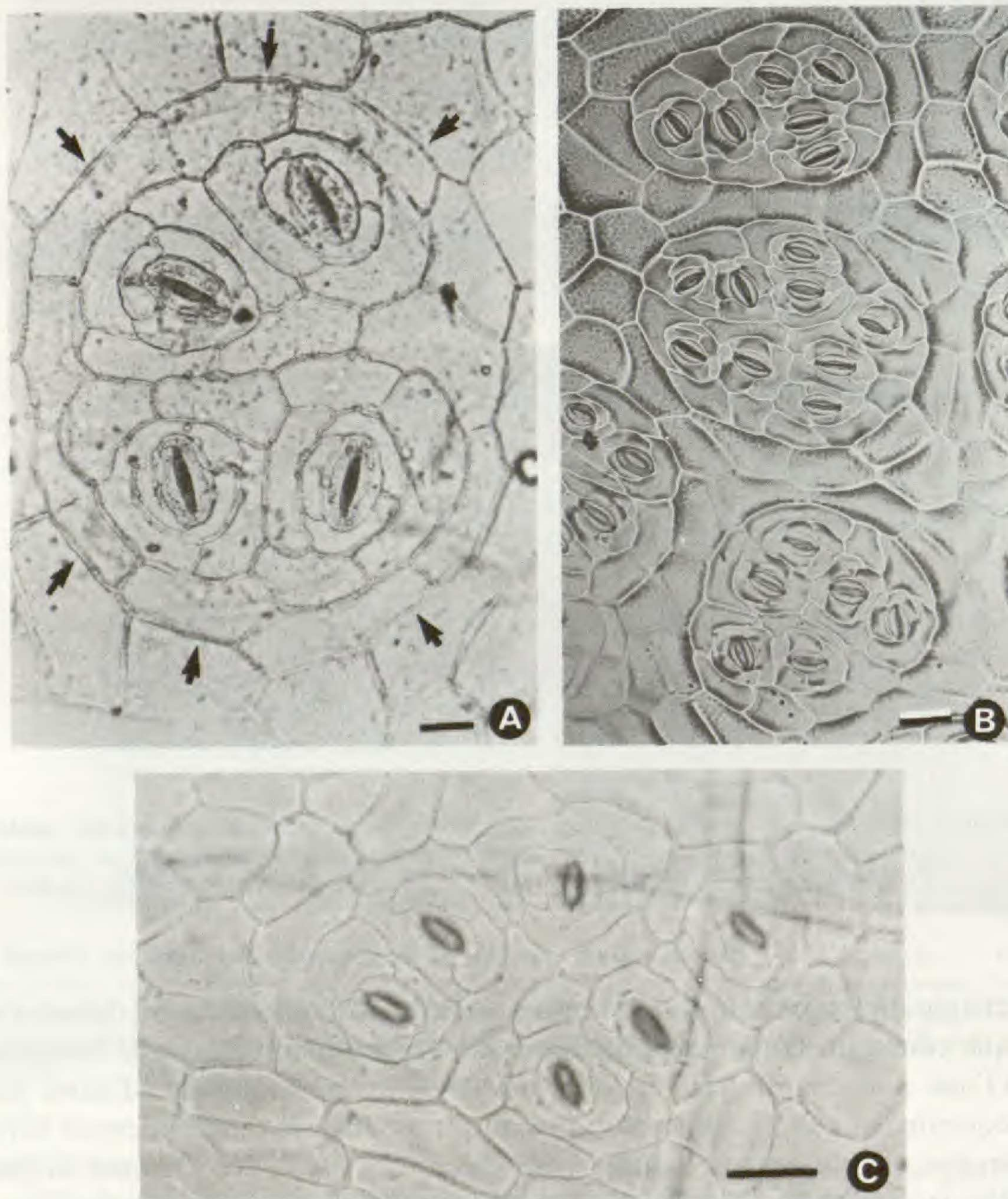


Fig. 8. — A, *Begonia multinervia*, plage de quatre stomates hélicocytiques, avec ceinture de cellules délimitant la plage stomatique (flèches). — B, *B. acutifolia*, plages de six et neuf stomates, cuticule nettement plus ornée sur les cellules de l'épiderme. — C, *B. venosa*, plage de six stomates sans ceinture de cellules. Etalons: photo A, 0,02 mm ; photos B et C, 0,05 mm.

association entre ce caractère et un nombre élevé d'assises de l'hypoderme. FELLERER (1892) et HOOVER (1986) suggèrent divers rôles écologiques pour cette organisation stomatique. Enfin, DEHNEL (1961) traite les anomalies observées chez le *B. aridicaulis*. Nous avons codé le caractère ainsi : (1) stomates solitaires (Fig. 6, C, D ; 7, A, B, C), (2) stomates en plage de deux à six (Fig. 3, B ; 8, A, C) et (3) stomates en plage de six et plus (Fig. 8, B). Alors que certaines plages de stomates semblent définies par une ceinture de cellules (Fig. 8, A), d'autres forment des îlots plus lâches sans ceinture de cellules (Fig. 8, C), une observation que nous n'avons pas codée.

28. NOMBRE DE CELLULES ANNEXES.

Difficile à évaluer pour les stomates en plage, le nombre de cellules annexes n'a été noté que pour les espèces ayant des stomates solitaires. Nous avons divisé le caractère en trois états, selon le mode : (1) stomates à six (Fig. 7, A) ; (2) stomates à quatre (Fig. 6, C, D) ; (3) stomates à huit cellules annexes (Fig. 7, C).

29. STOMATES PROTUBÉRANTS.

Dans certains cas, tous les stomates sont surélevés par rapport à l'épiderme abaxial.

30. STOMATES ADAXIAUX.

Observés du côté adaxial, près de la marge de la feuille, ils sont toujours peu nombreux et solitaires (Fig. 9, A). Seules quelques espèces présentent ce caractère. Notons que leurs cellules annexes sont irrégulières par rapport à celles des stomates abaxiaux. Ce caractère n'était pas rapporté pour les *Begoniaceae*, METCALFE & CHALK (1979) ne mentionnant que les stomates abaxiaux.

31. HYDATHODES LIMBAIRES.

A la face adaxiale du limbe, toujours en association avec des émergences sauf chez le *Begonia oxyphylla* où celles-ci font défaut, des hydathodes en tous points semblables aux hydathodes présents à la marge foliaire s'observent chez plusieurs espèces. BROUILLET et al. (1987) ont décrit les hydathodes marginaux de 5 espèces de *Begonia* et de l'*Hillebrandia sandwicensis*. Mentionnons également les publications de GONÇALVES COSTA (1971, Fig. 10, 11 ; vue en coupe longitudinale d'un hydathode associé à une émergence) et de MAIER & SATTLER (1977, Fig. 7-11 et 25-27 ; émergence avec hydathodes et coupes longitudinales). La présence de faisceaux épaissis sous les cellules de garde nous permet d'éviter de les confondre avec des glandes ou des stomates aérifères géants.

32. EPIDERME MULTIPLE.

Chez quelques espèces, l'épiderme est divisé en plusieurs couches non-différenciées. Cet épiderme multiple est parfois appelé pseudo-hypoderme (HABERLANDT, 1965). Il semble que cette structure agisse comme un hypoderme.

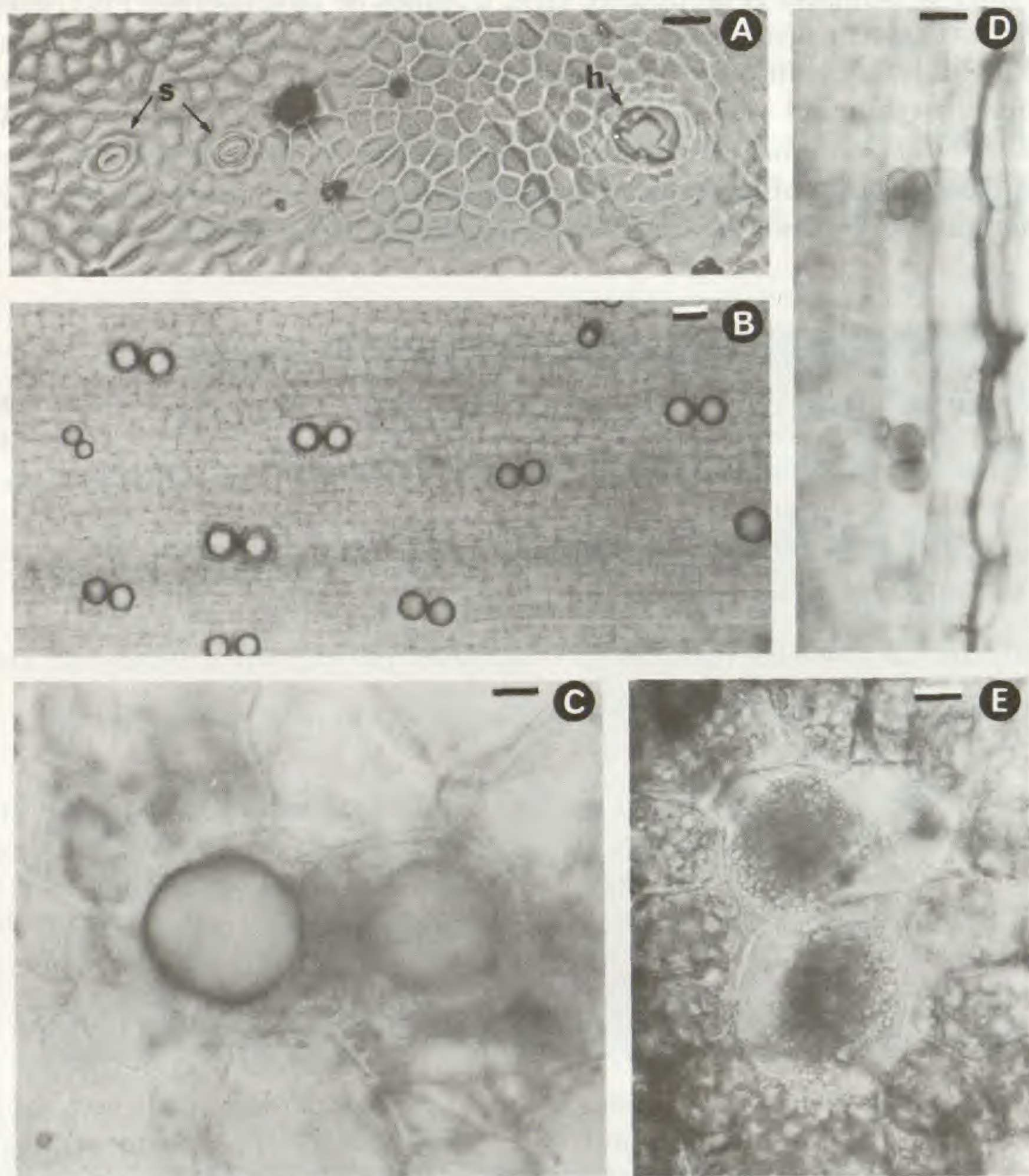


Fig. 9. — A, *Begonia floccifera*, réplique montrant des stomates solitaires (s) sur la face adaxiale, l'hydathode (h) confirmant qu'il s'agit bien du côté adaxial de la feuille. — B, *B. convolvulacea*, groupe de cystotyles blanchâtres sous l'épiderme du pétiole. — C, *B. ulmifolia*, cystotyle blanchâtre dans le limbe. — D, *B. angularis*, cystotyles bruns le long d'un faisceau vasculaire du pétiole. — E, *B. estrellensis*, cystotyle gris, à contenu granuleux. Etalons : photos A, B et D, 0,05 mm ; photos C et E, 0,01 mm.

33. TYPES D'HYPODERME.

En coupe transversale, les cellules de l'hypoderme, lorsque présentes, sont de trois types : (1) isodiamétrales ; (2) plus longues que hautes ; (3) plus hautes que longues (BROUILLET et al., 1987, Fig. 48). Chez certaines espèces, les cellules de l'hypoderme, biréfringentes, sont lignifiées. Selon HABERLANDT (1965), l'hypoderme des *Begoniaceae* sert de réservoir d'eau. Tous les auteurs consultés mentionnent cette structure.

34. NOMBRE D'ASSISES DE L'HYPODERME.

Nous avons codé ce caractère comme suit : (1) absence d'hypoderme ; (2) présence d'une assise ; (3) présence de deux à plusieurs assises cellulaires. Il nous a paru préférable de grouper en un seul état les hypodermes à deux ou plusieurs assises puisque ce nombre représente le mode de fréquence chez les espèces étudiées. L'absence de pics secondaires ne permet pas de diviser ce caractère en différents états exprimant une réalité biologique ou tout au moins statistique ; des études plus poussées sont requises. NEUBAUER (1967) et BARKLEY & HOZID (1971) ont noté pour plusieurs espèces la présence et le nombre d'assises de l'hypoderme ainsi que son épaisseur. Généralement, l'hypoderme est présent tant à la face adaxiale qu'abaxiale chez une espèce donnée ; il est plus marqué à la face supérieure cependant.

CYSTOTYLES.

METCALFE & CHALK (1979) mentionnent ce caractère, qu'ils nomment aussi cystosphère, et le rapprochent des cystolithes. Le terme cystotyle désigne des cellules spécialisées non calcifères à contenu indéterminé, toujours disposées par paire. Chez les *Begoniaceae*, trois types de dépôt se rencontrent et forment ainsi trois caractères différents. On trouvera des illustrations dans WARBURG (1894, Fig. 46, *P, Q, R, S, T*), SOLEREDER (1899, Fig. 87, *C, D, E*), IRMSCHER (1925, Fig. 256, *P, Q, R, S, T*), METCALFE & CHALK (1950, Fig. 158, *C, D, E*) et GONÇALVES COSTA (1970, Fig. 11, 12). Nous n'avons pas remarqué la présence simultanée de plusieurs types de cystotyles chez les espèces étudiées.

35. CYSTOTYLES BLANCHÂTRES.

Ils sont particulièrement nombreux sous l'épiderme du pétiole ou sous le parenchyme palissadique du limbe foliaire. Le contenu est opalescent, lisse et sphérique (Fig. 9, *B, C*).

36. CYSTOTYLES GRIS.

On les rencontre surtout dans le mésophylle, près du parenchyme palissadique. Le contenu est granuleux et le contour irrégulier (Fig. 9, *E*).

37. CYSTOTYLES BRUNS.

Situé près des faisceaux vasculaires, ce type de cystotyle montre une striation concentrique à la façon d'anneaux de croissance. Le contour est légèrement réniforme (Fig. 9, *D*).

38. ASTÉROSCLÉRITES.

Il s'agit de sclérites ramifiés ayant de nombreuses ponctuations, présents dans le mésophylle. METCALFE & CHALK (1979) mentionnent qu'ils sont cristallifères et les nomment « scleroidal idioblast » (METCALFE & CHALK, 1950, Fig. 158, *B*). SOLEREDER (1899, Fig. 87, *B*) les nomme cellules spiculaires. FELLERER (1892, planche III, Fig. 4) et GONÇALVES COSTA (1971, Fig. 5, 13-17) donnent plusieurs illustrations d'astérosclérites. Nous avons décelé différentes formes chez les espèces étudiées (Fig. 10, *A, B*).

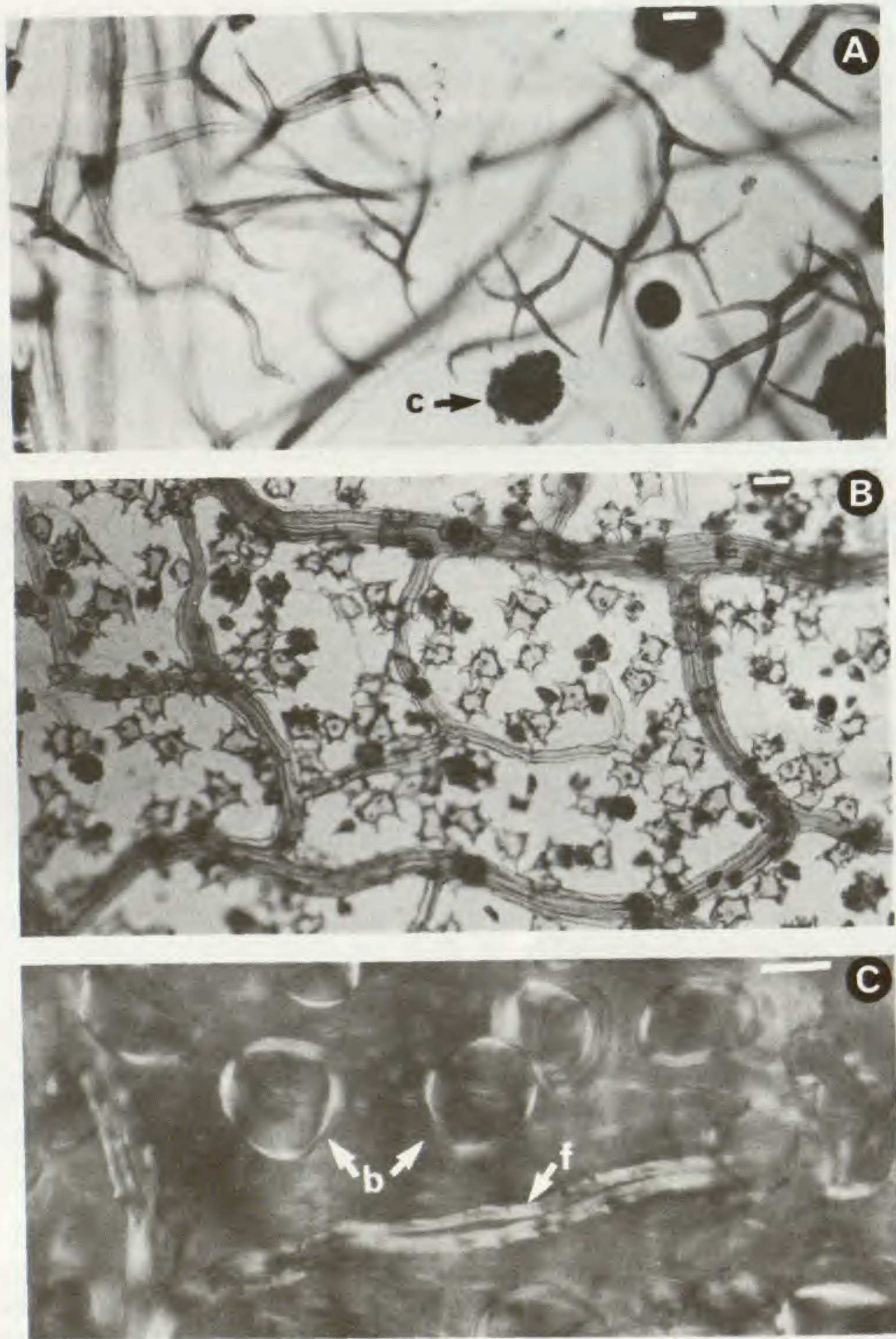


Fig. 10. — A, *Begonia imperialis*, éclaircissement de feuille montrant des astérosclérites dans le mésophylle, polyphénols condensés (c). — B, *B. oxyphylla*, feuille éclaircie, astérosclérites et sclérites filiformes masquant complètement les faisceaux vasculaires des nervures. — C, *B. boisiana*, brachysclérite (b) et sclérites filiformes (f) en lumière polarisée. Etalons : photos A à C, 0,05 mm.

39, 55. BRACHYSCLÉRITES.

Sclérites courts, carrés ou rectangulaires et sans ramifications (Fig. 10, C). Ponctuations présentes. FELLERER (1892, planche III, Fig. 16) et BROUILLET et al. (1987, Fig. 29, 32) les illustrent. Nous avons noté ce caractère dans le limbe foliaire, 39, et dans le collenchyme du pétiole, 55, où parfois ce type de sclérite apparaît.

40. SCLÉRITES FILIFORMES DANS LE LIMBE.

Sclérites longs, ponctués et non ramifiés. Ces sclérites accompagnent toujours des faisceaux vasculaires. Chez plusieurs espèces, les nervures sont dissimulées par l'abondance de ces sclérites (Fig. 10, B, C ; 11, A). D'autres fois ils sont dispersés le long des nervures (Fig. 11, C). BROUILLET et al. (1987, Fig. 9, 29) illustrent ces sclérites longeant les faisceaux vasculaires.

41. SCLÉRITE FILIFORME PÉNÉTRANT LES ÉMERGENCES.

On observe ce type de sclérite dans certaines émergences, sans qu'il soit associé à des faisceaux (Fig. 11, B). WARBURG (Fig. 46, F, 1894), IRMSCHER (Fig. 256, F, 1925) et HABERLANDT (1965, Fig. 53) ont illustré une émergence pénétrée par un sclérite.

CRISTAUX.

La famille des *Begoniaceae* produit plusieurs types de cristal. METCALFE & CHALK (1950, 1979) y soulignent la présence de cristaux solitaires et prismatiques ou octaèdres et composés. En se basant sur l'observation de cristaux de forme intermédiaire, AL-RAIS et al. (1971) suggèrent que les cristaux solitaires produisent, par prolifération, les cristaux composés. Etant donné que nous ne connaissons pas le mode de formation des cristaux, nous les avons considérés comme quatre caractères indépendants. Nous avons noté leur présence dans le limbe foliaire et le pétiole.

42, 56. CRISTAUX OCTAÈDRES.

Appelé cristal tétraèdre par FRANCESCHI & HORNER (1980), ce type de cristal prismatique montre huit faces. Il ressemble à deux pyramides jointes à leur base (Fig. 12, A). AL-RAIS et al. (1971, planche 1C) les illustrent.

43, 57. CRISTAUX PRISMATIQUES ALLONGÉS.

Cristaux montrant douze côtés et ressemblant à de petits bâtonnets (Fig. 12, B ; FRANCESCHI & HORNER, 1980, Fig. 13).

44, 58. DRUSES.

Il s'agit de l'agglomérat de cristaux prismatiques. Lorsque présentes dans le pétiole, les druses se forment dans les cellules d'une même rangée (Fig. 12, C). Le caractère à états

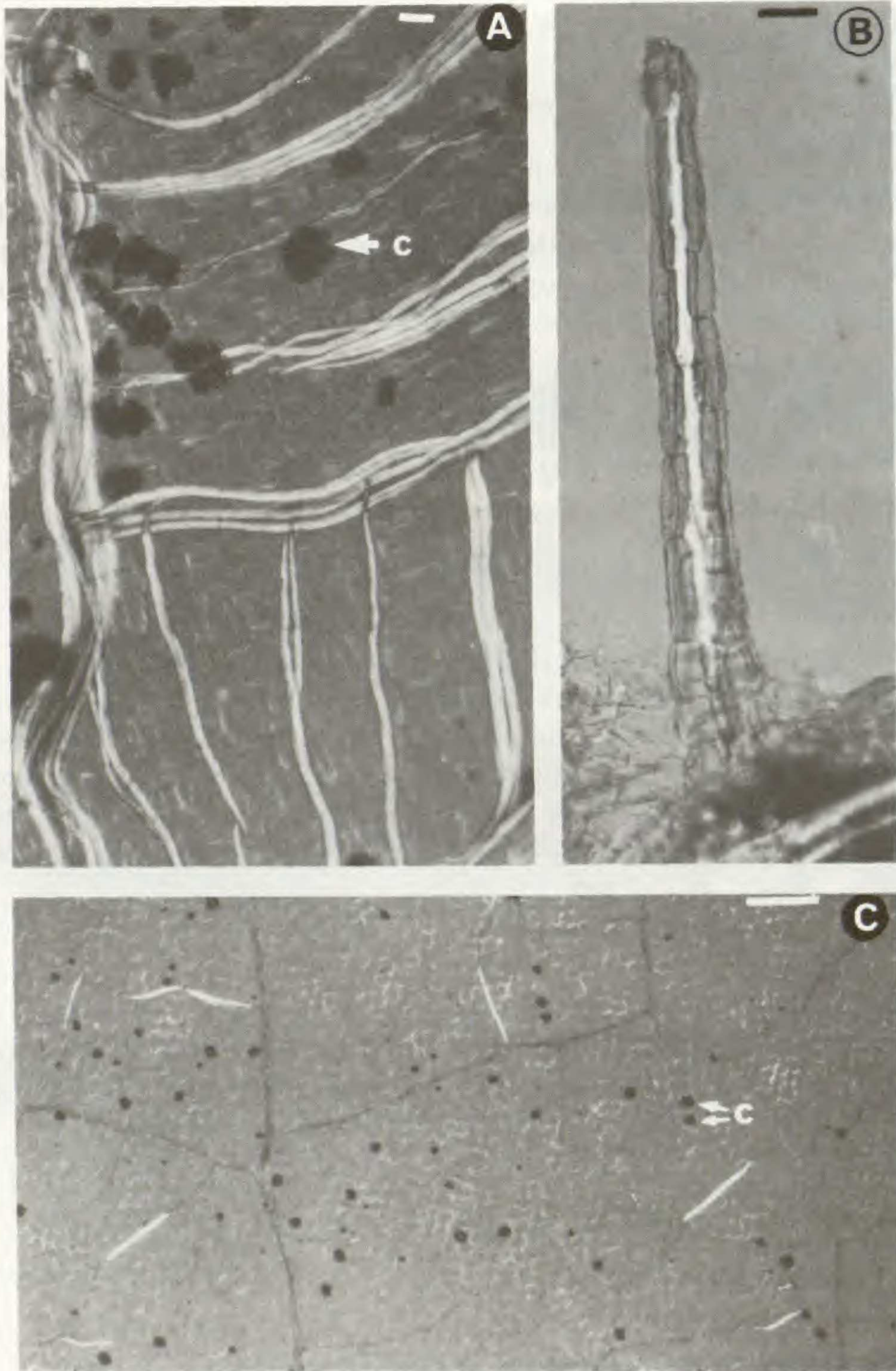


Fig. 11. — **A, B, *Begonia nelumbiifolia*** : **A**, feuille éclaircie, sclérites filiformes accompagnant les nervures foliaires, en lumière polarisée, polyphénols condensés (c) ; **B**, sclérite filiforme pénétrant une émergence, en lumière polarisée. — **C, *B. peltata***, sclérites filiformes accompagnant partiellement les nervures foliaires, en lumière polarisée, polyphénols condensés (c). Etalons : photos A et B, 0,05 mm ; photo C, 0,5 mm.

multiples « druses dans le pétiole », 58, a été codé comme suit dans le tableau 1 : (1) absence de druses dans le pétiole ; (2) présence de druses dans le parenchyme du pétiole seulement ; (3) présence de druses dans le parenchyme et le collenchyme. AL-RAIS et al. (1971, planche 1F) les illustrent. Elles sont également observées dans le limbe, 44.

45. LONGUEUR DES CELLULES DE L'ÉPIDERME ADAXIAL.

Nous avons cherché la valeur maximale de chaque cellule pour établir la longueur des cellules de l'épiderme. Ce caractère, quoique variable (35 μm à 229 μm), est difficile à interpréter puisqu'il est admis que la dimension des cellules est influencée par le niveau de ploïdie (STEBBINS, 1971). D'ailleurs l'étude de MATSUURA & OKUNO (1936) a démontré que ce niveau varie chez les *Begoniaceae*. Aussi, nous est-il impossible de connaître la valeur phylogénique des différences entre ces mesures, sans connaître pour chacune des espèces leur niveau de ploïdie.

46. LARGEUR DES CELLULES DE L'ÉPIDERME ADAXIAL.

Les mesures ont été prises en tirant une perpendiculaire du point médian de l'axe créé par la longueur de la cellule. Ce caractère, pour les espèces étudiées, varie de 27 μm à 157 μm .

47. LONGUEUR DES CELLULES DE GARDE.

Les mesures proviennent de stomates normaux ne subissant pas de distortion par suite de la proximité de poils, de nervures, etc. Cette mesure varie entre 27 μm et 55 μm .

48. LARGEUR DES CELLULES DE GARDE.

C'est à mi-chemin de la longueur des cellules de garde que nous avons mesuré la largeur, sans nous préoccuper de la largeur maximale (HILL, 1980). La variation de cette mesure fluctue entre 16 μm et 39 μm .

49. TYPE DE CELLULE ÉPIDERMIQUE DU PÉTIOLE.

Les cellules de l'épiderme du pétiole se présentent selon trois types que nous avons codés comme suit : (1) cellules isodiamétrales (Fig. 13, A) ; (2) cellules plus longues que hautes selon l'axe du pétiole (Fig. 13, C) ; (3) cellules plus hautes que longues (Fig. 13, B).

50. PNEUMATHODES.

VOUK (1912) décrit ces structures sur la tige du *Begonia vitifolia*. Il en donne des illustrations en coupe transversale (Fig. XI, 1 à 7). D'après celles-ci, les chambres sous-stomatiques sont inexistantes ou minuscules, alors qu'elles sont grandes sous les stomates foliaires. On observe aussi ces structures sur le pétiole de plusieurs *Begonia* (Fig. 14, A, B). Les pneumathodes se composent de stomates anomocytiques qui gardent leurs propriétés photosynthétiques. On en trouve à un seul stomate, d'autres à plusieurs. Leurs cellules sont

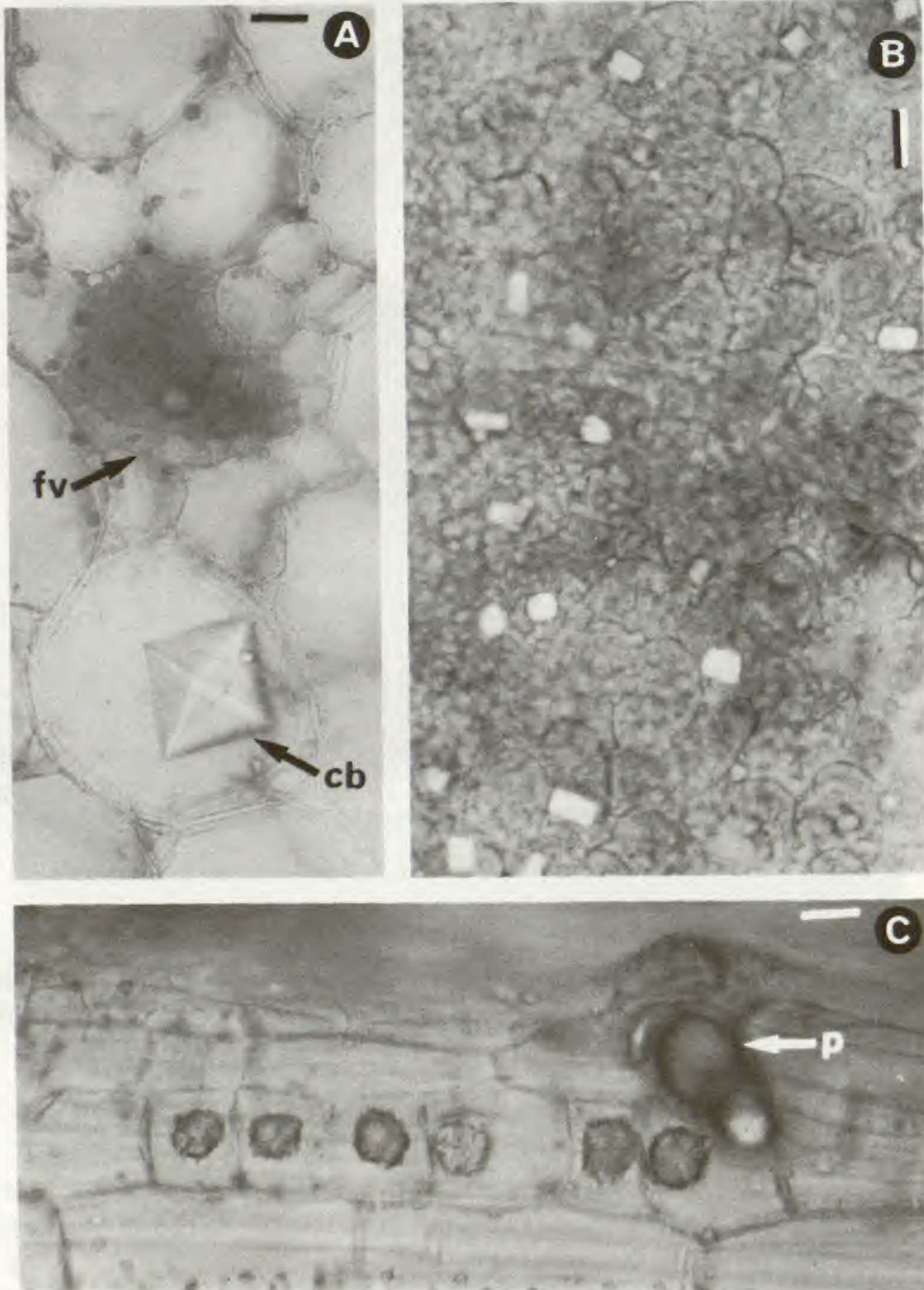


Fig. 12. — A, *Begonia dregei*, coupe transversale du pétiole, cristal octaèdre (cb) près d'un faisceau vasculaire (fv). — B, *B. ludwigii*, en lumière polarisée, cristaux prismatiques allongés. — C, *B. acetosa*, sous l'épiderme du pétiole, une rangée de druses, poil glandulaire cruciforme (p) hors foyer. Etalons : photos A à C, 0,02 mm.

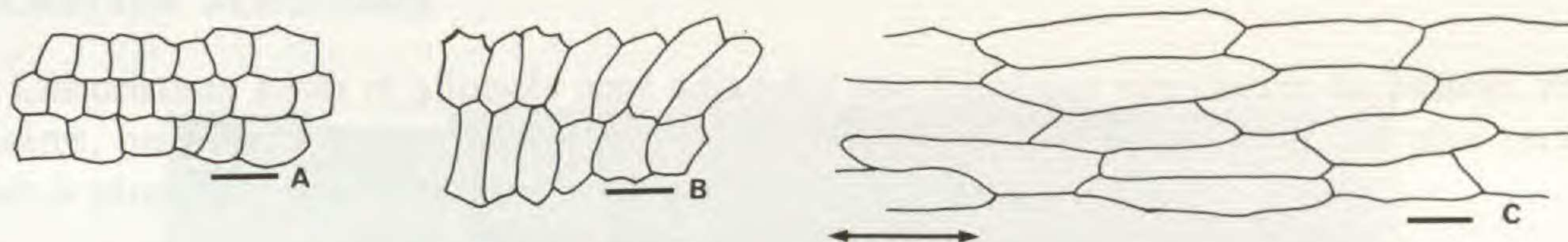


Fig. 13. — Types de cellules épidermiques du pétiole, la flèche donne le sens de la longueur du pétiole : A, *Begonia minor*, cellules isodiamétrales. — B, *B. goegoensis*, cellules plus hautes que longues. — C, *B. augustae*, cellules plus longues que hautes. Etalons : dessins A à C, 0,05 mm.

dépourvues de cuticule. Ces structures ressemblent aux lenticelles dans leur forme et leur fonction. Des pneumathodes sont parfois représentés sous la forme de petits traits le long du pétiole dans certaines publications sur les *Begoniaceae* (par exemple DE WILDE & ARENDS, 1980, Fig. 1, I).

51. COLLENCHYME.

Sur des coupes transversales de pétiole, nous avons noté deux types de collenchyme : collenchyme uniquement triangulaire ou collenchyme triangulaire et rectangulaire. La constance de ce caractère au sein des espèces doit être vérifiée.

52. ASSISES DE CELLULES CHLOROPHYLLIENNES.

Chez quelques espèces, une mince bande de chlorenchyme d'une à deux assises est adjacente au collenchyme du pétiole.

53. CELLULES AQUIFÈRES À PAROI SECONDAIRE RÉTICULÉE.

Seuls le *Begonia yunnanensis* et le *B. handelii* présentent ces structures, observées en périphérie des faisceaux vasculaires du pétiole. Ces cellules parenchymateuses montrent un épaissement réticulé de la paroi (Fig. 14, C). KOLLER & ROST (1988), étudiant *Sansevieria*, les nomment « water-storage cells ». Deux fonctions possibles leur ont été assignées : (1) ils servent de support aux cellules du mésophylle ou (2) en cas de dessiccation, ils aident le tissu parenchymateux à recouvrer sa turgescence en se gorgeant d'eau (OLATUNJI & NENGIM, 1980 ; KOLLER & ROST, 1988). Les épaisissements secondaires favorisent cet engorgement en agissant comme un ressort. METCALFE & CHALK (1979), sans les mentionner chez les *Begoniaceae*, traitent ce type de structure sous le nom de « tracheoidal idioblast ».

54. SCLÉRENCHYME.

Dans le pétiole, du sclérenchyme est parfois noté autour des faisceaux vasculaires. METCALFE & CHALK (1979) indiquent qu'il s'agit d'un caractère peu fréquent, sinon très peu développé dans les *Begoniaceae*.

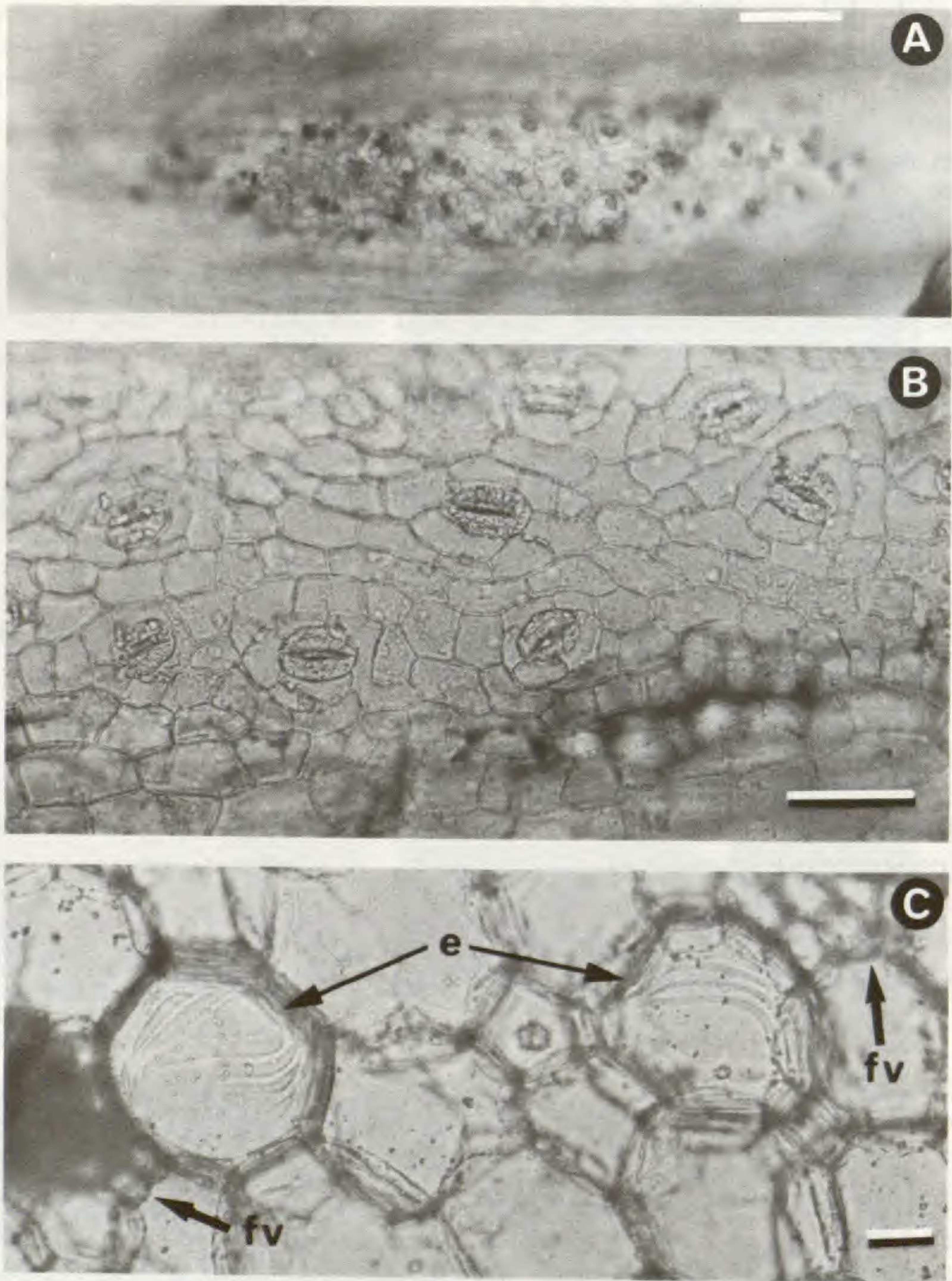


Fig. 14. — A, *Hillebrandia sandwicensis*, pneumathode sur le pétiole. — B, *Begonia mannii*, pneumathode sur le pétiole, stomates de type anomocytique. — C, *B. yunnanensis*, cellules aquifères à paroi secondaire réticulée (e) s'observant autour des faisceaux vasculaires (fv) du pétiole. Etalons : photo A, 0,2 mm ; photos B et C, 0,05 mm.

59. CRISTAUX ACICULAIRES.

Ces cristaux striés et allongés sont adjacents aux faisceaux vasculaires du pétiole. Parfois solitaires, on les rencontre souvent par paires, formant une structure en X, ou plus rarement réunis à plusieurs. Les stries leur donnent une apparence grisâtre.

Certaines structures illustrées dans la littérature n'ont pas été observées chez les espèces étudiées dans ce travail. Ainsi en est-il des trichomes à deux bras (FELLERER, 1892, planche II, Fig. 12 ; METCALFE & CHALK, 1950, Fig. 159, C ; IRMSCHER, 1925, Fig. 256, B), des trichomes à quatre bras (FELLERER, 1892, planche III, Fig. 5 ; METCALFE & CHALK, 1950, Fig. 159, E ; IRMSCHER, 1925, Fig. 256, G), des idioblastes à contenu cristallifère (METCALFE & CHALK, 1950, Fig. 158, B), des poils glandulaires longs à tête cruciforme (GONÇALVES COSTA, 1971, Fig. 21, 23) et des écailles peltées (DE WILDE & ARENDS, 1979, Fig. 10, A, 17, 18). Ces écailles et les trichomes lépido-étoilés que nous avons décrits semblent former une seule série évolutive. Tous deux n'ont été observés que sur des espèces africaines. Mentionnons également les nombreuses illustrations de poils glandulaires courts et de cystotyles que présente la thèse de FELLERER (1892).

VARIABILITÉ DANS LES SECTIONS

Plusieurs des sections à l'étude ne sont représentées que par une ou deux espèces et ne sont pas discutées plus avant. Pour ces vingt-trois sections ainsi que pour le genre monotypique *Hillebrandia*, nous renvoyons le lecteur au tableau 1.

SECTIONS AMÉRICAINES

SECTION BEGONIA (11 UTO/4 à nervation pennée).

Le contour des parois anticlines de l'épiderme adaxial et abaxial et des cellules annexes est régulier dans la plupart des espèces. Nous notons aussi la présence d'émergences, à l'exception des *B. mollicaulis* et *B. subvillosa* var. *leptotricha*. Généralement, les cellules des émergences sont évaginées, rarement normales (*B. minor*). Des druses sont présentes tant dans le limbe que dans le pétiole ; il y a une ornementation à la marge, à la face adaxiale et abaxiale et sur les émergences ; il y a un hypoderme et les stomates sont groupés. Enfin, des poils glandulaires cruciformes s'observent (type le plus répandu chez les *Begoniaceae*).

Deux espèces divergent de l'ensemble de la section : les *B. paulensis* et *B. mollicaulis*. Ce dernier a des poils glandulaires globulaires et des poils glandulaires longs semblables à ceux de *B. johnstonii* de la section africaine *Rostrobegonia*, des cristaux prismatiques allongés dans le pétiole et le limbe et ne possède pas de druses dans le limbe foliaire, d'ornementation, d'hypoderme et d'émergences. Le *B. mollicaulis* possède des cellules à parois sinueuses pour les trois types de cellules épidermiques. Le *B. paulensis* se distingue par le contour sinueux de la paroi anticline des cellules de l'épiderme adaxial, par des poils glandulaires globulaires au creux de dépressions de l'épiderme, par des hydathodes limbaires, des cystotyles bruns, des astérosclérites, des brachysclérites dans le limbe et par l'absence d'ornementation.

TABLEAU 1. — Répartition taxonomique des caractères micromorphologiques des feuilles des genres *Begonia* et *Hillebrandia* (*Begoniaceae*). L'absence d'information est codée « ? ». Les numéros de caractères correspondent à ceux du texte.

# DE COLLECTION	SECTIONS	ESPECES	CONTINENTS	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1321-53	Augustia	<i>B. dregei</i> Otto & Dietrich (1)	Afrique	0	2	2	0	0	1	0	0
2	1772-78	Augustia	<i>B. dregei</i> Otto & Dietrich (2)	Afrique	0	2	2	1	0	1	0	0
3	2992-57	Begonia	<i>B. acutifolia</i> Jacquin	Amérique	1	2	2	1	0	1	0	0
4	2087-78	Begonia	<i>B. cubensis</i> Hasskarl (1)	Amérique	1	2	2	1	0	1	0	0
5	2453-59	Begonia	<i>B. cubensis</i> Hasskarl (2)	Amérique	1	1	2	1	0	1	0	0
6	2975-57	Begonia	<i>B. domingensis</i> A. De Candolle	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
7	2830-50	Begonia	<i>B. dominicalis</i> A. De Candolle ex Grisebach	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
8	312-64	Begonia	<i>B. minor</i> Jacquin	Amérique	0	4	2	0	0	1	0	0
9	681-58	Begonia	<i>B. mollicaulis</i> Imscher	Amérique	0	2	1	?	0	1	0	0
10	2090-78	Begonia	<i>B. paulensis</i> A. De Candolle	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
11	972-52	Begonia	<i>B. schmidtiana</i> Regel	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
12	1769-78	Begonia	<i>B. stipulacea</i> Willdenow	Amérique	1	4	2	1	0	1	0	0
13	1881-53	Begonia	<i>B. subvillosa</i> var. <i>leptotricha</i> L.B. Smith & D.C. Wasshausen	Amérique	0	2	1	?	0	3	0	0
14	2341-54	Coelocentrum	<i>B. masoniana</i> Imscher	Asie	0	4	2	0	0	1	0	0
15	2107-60	Diploclinium	<i>B. augustinei</i> Hemsley	Asie	0	2	2	0	0	1	0	0
16	1989-80	Diploclinium	<i>B. fenicis</i> Merrill	Asie	0	2	2	0	0	1	0	0
17	2048-39	Donaldia	<i>B. ulmifolia</i> Willdenow	Amérique	1	2	2	0	0	1	0	0
18	3101-57	Enita	<i>B. convolvulacea</i> (Klotzsch) A. De Candolle	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
19	2511-82	Enita	<i>B. fagifolia</i> hort. Petrop. ex Otto & Dietrich	Amérique	1	2	2	1	0	1	0	0
20	6881-39	Ewaldia	<i>B. scharffii</i> J.D. Hooker	Amérique	0	2	3	1	0	1	0	0
21	2848-50	Ewaldia	<i>B. tomentosa</i> Schott	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
22	2008-58	Gaertdia	<i>B. corallina</i> Carriere	Amérique	1	4	1	?	0	1	0	0
23	2141-54	Gaertdia	<i>B. lubbersii</i> Morren	Amérique	0	4	1	?	0	1	0	0
24	2266-57	Gaertdia	<i>B. salicifolia</i> A. De Candolle	Amérique	1	4	1	?	0	1	0	0
25	2618-39	Gaertdia	<i>B. undulata</i> Schott	Amérique	1	4	1	?	0	1	0	0
26	1860-67	Gireoudia	<i>B. bowerae</i> Ziesenhenné	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
27	1727-57	Gireoudia	<i>B. carolineifolia</i> Regel	Amérique	0	2	1	?	0	1	0	0
28	616-58	Gireoudia	<i>B. conchifolia</i> Dietrich	Amérique	0	4	1	?	0	3	0	0
29	2193-57	Gireoudia	<i>B. fusca</i> Liebmán	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
30	23-38	Gireoudia	<i>B. heracleifolia</i> Schlechtendal & Chamisso var. <i>nigricans</i> J.D. Hooker	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
31	2197-56	Gireoudia	<i>B. hydrocotylifolia</i> Otto ex W.J. Hooker	Amérique	0	1	1	?	0	2	0	0
32	878-48	Gireoudia	<i>B. involucrata</i> Liebmán	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
33	1752-57	Gireoudia	<i>B. kenworthyae</i> Ziesenhenné	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
34	2330-54	Gireoudia	<i>B. lindleyana</i> Walpers	Amérique	0	2	1	?	0	2	0	0
35	3295-40	Gireoudia	<i>B. ludicra</i> A. De Candolle	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
36	1756-57	Gireoudia	<i>B. mazaе</i> Ziesenhenné	Amérique	0	4	1	?	0	1	0	0
37	2109-60	Gireoudia	<i>B. metachroa</i> Fotsch	Amérique	0	2	2	1	1	1	0	0
38	2036-39	Gireoudia	<i>B. metallica</i> W.G. Smith	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
39	924-58	Gireoudia	<i>B. multinervia</i> Liebmán	Amérique	0	4	2	0	0	1	0	0
40	1839-48	Gireoudia	<i>B. nelumbifolia</i> Schlechtendal & Chamisso	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
41	1758-57	Gireoudia	<i>B. phyllomaniaca</i> Martius	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
42	334-57	Gireoudia	<i>B. popenoei</i> Standley	Amérique	0	4	1	?	0	2	0	0
43	2837-50	Gireoudia	<i>B. pruinata</i> (Klotzsch) A. De Candolle	Amérique	0	4	1	?	0	2	0	0
44	4991-37	Gireoudia	<i>B. sarcophylla</i> Liebmán	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
45	2826-50	Gireoudia	<i>B. sparsipila</i> Baker	Amérique	0	2	1	?	0	3	0	0
46	2518-82	Gireoudia	<i>B. stigmosa</i> Lindley	Amérique	0	2	1	?	0	2	0	0
47	2191-57	Gireoudia	<i>B. thiemei</i> C. De Candolle	Amérique	0	2	1	?	0	2	0	0
48	1206-52	Gireoudia	<i>B. venosa</i> Skan ex J.D. Hooker	Amérique	0	1	1	?	0	4	0	0
49	3000-57	Haagea	<i>B. dipetala</i> Graham	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0
50	1825-56	Huszia	<i>B. froebelii</i> A. De Candolle	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
51	1739-57	Hydrostyles	<i>B. andina</i> Rusby	Amérique	0	4	1	?	0	1	1	0
52	2829-50	Knesebeckia	<i>B. dichroa</i> Spague	Amérique	0	2	1	?	0	1	0	0
53	3109-57	Knesebeckia	<i>B. ludwigii</i> Imscher	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
54	2806-81	Knesebeckia	<i>B. olbia</i> Kerchove	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
55	7008-38	Knesebeckia	<i>B. peltata</i> Otto & Dietrich (1)	Amérique	0	2	1	?	0	3	0	0
56	1796-57	Knesebeckia	<i>B. peltata</i> Otto & Dietrich (2)	Amérique	0	2	1	?	0	3	0	0
57	1574-72	Knesebeckia	<i>B. wolnyii</i> Herzog	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
58	2520-82	Knesebeckia	<i>B. yunnanensis</i> Léveillé	Asie	0	4	2	0	0	1	0	0
59	2026-39	Latistigma	<i>B. aconitifolia</i> A. De Candolle	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
60	1576-72	Latistigma	<i>B. platanifolia</i> Schott	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
61	2028-39	Lepsia	<i>B. foliosa</i> Humboldt, Bonpland & Kunth	Amérique	1	1	2	1	0	1	0	0
62	2327-51	Monopteron	<i>B. nepalensis</i> Warburg	Asie	0	4	2	1	1	1	0	0
63	1483-80	Petermannia	<i>B. augustae</i> Imscher	Asie	1	2	2	0	0	1	0	0
64	1882-58	Petermannia	<i>B. bolsiana</i> Gagnepain	Asie	1	4	2	0	0	1	0	0
65	125-61	Petermannia	<i>B. brevirimosa</i> Imscher	Asie	0	2	2	1	0	1	0	0
66	3121-57	Petermannia	<i>B. serratifolia</i> Imscher	Asie	0	2	2	0	0	1	0	0

TABLEAU 1 (suite)

# DE COLLECTION	SECTIONS	ESPECES	CONTINENTS	1	2	3	4	5	6	7	8	
67	1728-57	Platycerium	<i>B. cathayana</i> Hemsley	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0
68	1746-57	Platycerium	<i>B. annulata</i> K. Koch	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0
69	2180-57	Platycerium	<i>B. circumlobata</i> Hance	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0
70	1883-58	Platycerium	<i>B. decora</i> Stapf	Asie	0	4	2	0	0	1	0	0
71	2828-50	Platycerium	<i>B. deliciosa</i> Linden ex Fotsch	Asie	0	4	2	1	1	1	0	0
72	2022-39	Platycerium	<i>B. diadema</i> Linden ex Rodrigues	Asie	0	4	2	1	1	1	0	0
73	2841-50	Platycerium	<i>B. hatacoa</i> F. Hamilton ex D. Don	Asie	1	2	2	0	0	1	1	0
74	2270-51	Platycerium	<i>B. megaptera</i> A. De Candolle	Asie	0	4	2	1	1	1	0	0
75	2516-82	Platycerium	<i>B. palmata</i> D. Don	Asie	0	2	1	?	0	1	0	0
76	1737-57	Pritzelia	<i>B. acetosa</i> Vellozo	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
77	3283-40	Pritzelia	<i>B. acida</i> Vellozo	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
78	1998-80	Pritzelia	<i>B. angularis</i> Raddi	Amérique	1	2	2	1	0	1	0	0
79	1997-80	Pritzelia	<i>B. coccinea</i> W. J. Hooker	Amérique	1	4	1	?	0	1	0	0
80	3296-40	Pritzelia	<i>B. dichotoma</i> Jacquin (1)	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
81	973-52	Pritzelia	<i>B. dichotoma</i> Jacquin (2)	Amérique	0	4	2	0	0	1	0	0
82	2991-57	Pritzelia	<i>B. dietrichiana</i> Imscher	Amérique	1	2	2	1	0	1	0	0
83	2121-58	Pritzelia	<i>B. echinosepala</i> Regel	Amérique	1	4	2	1	0	1	0	0
84	1743-57	Pritzelia	<i>B. epipsila</i> Brade	Amérique	0	2	1	?	0	4	0	0
85	2189-57	Pritzelia	<i>B. fernando-costae</i> Imscher	Amérique	0	3	2	1	0	1	0	0
86	2261-57	Pritzelia	<i>B. friburgensis</i> Brade	Amérique	0	3	2	1	0	1	0	0
87	1636-80	Pritzelia	<i>B. gehrtii</i> Imscher	Amérique	0	4	2	0	0	2	0	0
88	175-38	Pritzelia	<i>B. glabra</i> Aublet	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
89	2097-53	Pritzelia	<i>B. hispida</i> Schott var. <i>cucullifera</i> Imscher	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
90	1776-68	Pritzelia	<i>B. listada</i> L.B. Smith & D.C. Wasshausen	Amérique	0	2	3	1	0	1	0	0
91	2132-58	Pritzelia	<i>B. obscura</i> Brade	Amérique	1	4	2	1	0	1	0	0
92	2583-59	Pritzelia	<i>B. olsoniae</i> L.B. Smith & B.G. Schubert	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
93	2584-80	Pritzelia	<i>B. parilis</i> Imscher	Amérique	1	2	1	?	0	1	1	0
94	664-53	Pritzelia	<i>B. ramentacea</i> Paxton	Amérique	0	4	3	1	0	1	0	0
95	2329-54	Pritzelia	<i>B. reniformis</i> Dryander	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
96	1165-54	Pritzelia	<i>B. sanguinea</i> Raddi	Amérique	0	1	1	?	0	2	0	0
97	2184-57	Pritzelia	<i>B. scabrada</i> A. De Candolle	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
98	2717-82	Pritzelia	<i>B. teuscheri</i> Linden	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
99	2106-78	Pritzelia	<i>B. valdensium</i> A. De Candolle	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
100	2835-50	Quadrilobaria	<i>B. odorata</i> Willdenow	Amérique	0	2	2	1	0	1	0	0
101	1479-80	Reichenheimia	<i>B. floccifera</i> Beddome	Asie	0	4	1	?	0	1	1	0
102	2284-54	Reichenheimia	<i>B. goegoensis</i> N.E. Brown	Asie	0	4	2	0	0	1	0	0
103	1777-68	Reichenheimia	<i>B. sudjanae</i> Jansson	Asie	0	4	2	0	0	1	0	0
104	1726-58	Rostobegonia	<i>B. johnstonii</i> Oliver ex J.D. Hooker	Afrique	0	2	2	1	0	1	0	0
105	923-58	Ruizopavonia	<i>B. carpinifolia</i> Liebmann	Amérique	1	2	2	0	0	1	0	0
106	3103-57	Ruizopavonia	<i>B. estrellensis</i> C. De Candolle	Amérique	1	4	2	1	0	1	0	0
107	857-54	Scheidweileria	<i>B. luxurians</i> Scheidweiler	Amérique	0	4	2	1	0	1	0	0
108	2508-82	Scutobegonia	<i>B. auriculata</i> J. D. Hooker	Afrique	0	4	2	0	0	1	0	0
109	2513-82	Scutobegonia	<i>B. macrocarpa</i> Warburg	Afrique	1	4	2	0	0	1	0	0
110	3984-84	Scutobegonia	<i>B. quadrialata</i> Warburg	Afrique	0	2	2	1	0	1	0	0
111	1882-72	Scutobegonia	<i>B. staudtii</i> Gilg	Afrique	0	2	2	0	0	1	0	0
112	2097-78	Solananthera	<i>B. solananthera</i> A. De Candolle	Amérique	0	4	1	?	0	1	0	0
113	1747-57	Sphenanthera	<i>B. handelii</i> Imscher	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0
114	2331-54	Sphenanthera	<i>B. roxburghii</i> A. De Candolle	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0
115	2262-57	Steineria	<i>B. oxyphylla</i> A. De Candolle	Amérique	1	2	1	?	0	1	0	0
116	2377-54	Tetrachia	<i>B. egregia</i> N.E. Brown	Amérique	1	4	2	1	0	1	0	0
118	2800-60	Tetraphila	<i>B. eminii</i> Warburg	Afrique	1	4	1	?	0	1	0	1
119	2333-54	Tetraphila	<i>B. horticola</i> Imscher	Afrique	1	2	1	?	0	1	0	1
120	1860-59	Tetraphila	<i>B. jussiaeicarpa</i> Warburg	Afrique	1	4	1	?	0	1	0	1
117	1733-57	Tetraphila	<i>B. mannii</i> J.D. Hooker (1)	Afrique	1	2	1	?	0	1	0	1
121	1611-80	Tetraphila	<i>B. mannii</i> J.D. Hooker (2)	Afrique	1	2	1	?	0	1	0	1
122	1480-80	Tetraphila	<i>B. polygonoides</i> J.D. Hooker	Afrique	1	2	1	?	0	1	0	1
123	2030-39	Titelbachia	<i>B. fuchsoides</i> W.J. Hooker	Amérique	1	4	2	1	0	1	0	0
124	2019-39	Trendelenburgia	<i>B. castaneifolia</i> hort. Petrop. ex Otto & Dietrich	Amérique	1	2	2	1	0	1	0	0
125	3099-57	Weilbachia	<i>B. aridicaulis</i> Zieserhenne	Amérique	0	2	1	?	0	2	0	0
126	3292-40	Weilbachia	<i>B. imperialis</i> Lemaire	Amérique	0	4	2	0	0	1	0	0
127	3117-57	Weilbachia	<i>B. purpusii</i> Houghton ex Zieserhenne	Amérique	0	4	1	?	0	2	0	0
128	1526-80	Weilbachia	<i>B. violifolia</i> A. De Candolle	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
130	1745-57	Ignota	<i>B. munita</i> Imscher	Amérique	0	2	2	0	0	1	0	0
131	1613-80	Ignota	<i>B. radicans</i> Vellozo	Amérique	1	2	1	?	0	1	0	0
132	1573-72	Ignota	<i>B. seychellensis</i> Hemsley	Afrique	0	4	2	0	0	1	0	0
129	2960-57		<i>Hillebrandia sandwicensis</i> Oliver	Asie	0	4	2	1	0	1	0	0

TABLEAU 1 (suite)

# DE COLLECTION	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
1 1321-53	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
2 1772-78	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
3 2992-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	?	8-9	?	0	0	0	0	2	1-2	0
4 2087-78	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	?	7-8	?	0	0	0	0	3	1-2	0
5 2453-59	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	?	11-12	?	0	0	0	0	3	2	0
6 2975-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	?	7-8	?	0	0	0	0	1	2-1	0
7 2830-50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	?	4-3	?	0	0	0	0	2	2-1	0
8 312-84	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	?	11-10	?	0	0	0	0	3	2-1	0
9 681-56	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	1	1	1	?	3-4	?	0	0	0	0	?	0	0
10 2090-78	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	?	3-2	?	0	0	1	0	2	1	0
11 972-52	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	?	3-2	?	0	0	0	0	?	0	0
12 1769-78	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2-1	7-8	0	0	0	0	3	1	0
13 1881-53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	4-5	?	0	0	0	0	?	0	0
14 2341-54	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	1	0	?	0	0
15 2107-80	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1-2	6-5	0	0	0	0	?	0	0
16 1989-80	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	?	3-2	?	0	0	0	0	3	1-2	0
17 2048-39	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1-2	5-4	0	0	0	0	2	0-1	1
18 3101-57	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	3	2	1
19 2511-82	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	?	2-1	?	0	0	0	0	2	1-2	1
20 6881-39	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	3	1	0
21 2848-50	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	?	7-8	?	0	0	0	0	3	2-3	0
22 2008-58	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
23 2141-54	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	5-4	0	0	0	0	?	0	0
24 2266-57	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
25 2618-39	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	5-6	0	0	0	0	?	0	0
26 1860-67	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2-1	7-8	0	0	0	0	3	1	0
27 1727-57	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7-8	0	0	0	0	3	2	0
28 616-58	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0	0	2-1	7-8	0	0	0	0	3	1-2	0
29 2193-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	?	3-2	?	0	0	0	0	3	1	0
30 23-38	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2-3	?	0	0	0	0	3	1-2	0
31 2197-56	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	1	1-2	6-7	0	0	0	0	1	4-5	0
32 878-48	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	?	1-2	8-7	0	0	0	0	3	1-2	1
33 1752-57	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	3	1-2	0
34 2330-54	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	?	0	0	1	0	1-2	6-5	0	0	0	0	2	2-3	0
35 3295-40	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	6-7	0	0	0	0	?	0	0
36 1756-57	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	?	4-3	?	0	0	0	0	1	1	0
37 2109-80	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
38 2036-39	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	?	3-2	?	0	0	1	0	3	1-2	0
39 924-58	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	?	8-7	?	0	0	0	0	3	1-2	1
40 1839-46	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	2-1	6-7	0	0	0	0	3	1	0
41 1758-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	?	1-2	5-6	0	0	0	1	?	0	0
42 334-57	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	?	0	0	1	1	1-2	7-8	0	0	0	0	3	3-2	0
43 2837-50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	?	2-1	6-5	0	0	0	0	3	2-1	0
44 4991-37	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1-2	6-5	1	0	0	0	2	0-1	1
45 2826-50	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	1	8-7	0	0	0	0	3	1-2	0
46 2518-82	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	?	0	0	0	?	2-1	7-8	0	0	0	0	2	1	0
47 2191-57	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	6-7	0	0	0	0	3	1-2	0
48 1206-52	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	7-8	?	0	0	0	0	1	5-7	0
49 3000-57	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0
50 1825-58	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1-2	6-7	1	0	0	0	?	0	0
51 1739-57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	1	?	5-4	?	0	0	0	0	3	1	0
52 2829-50	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	7-8	0	0	0	0	?	0	0
53 3109-57	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	5-4	0	0	0	0	?	0	0
54 2606-81	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0
55 7008-38	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	2-1	?	0	0	0	0	3	2-3	0
56 1796-57	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	?	0	0	0	?	1-2	7-8	0	0	0	0	3	1-2	0
57 1574-72	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0
58 2520-82	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0
59 2026-39	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	5-6	0	0	0	0	?	0	0
60 1578-72	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6-7	0	0	0	0	?	0	0
61 2028-39	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	?	4-3	?	0	0	0	0	1	1-2	0
62 2327-51	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
63 1483-80	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0
64 1882-58	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1-2	6-5	0	0	0	0	?	0	0
65 125-61	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	5-6	0	0	0	0	?	0	0
66 3121-57	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1																

TABLEAU 1 (suite)

# DE COLLECTION	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
67 1728-57	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6-7	1	0	0	0	?	0	0	
68 1746-57	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	?	0	0	0	0	0	0	0	1	6-7	0	0	0	0	?	0	0	
69 2180-57	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	5-8	0	0	0	0	?	0	0	
70 1883-58	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6-6	0	0	0	0	?	0	0	
71 2828-50	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5-8	0	0	0	0	?	0	0	
72 2022-39	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
73 2841-50	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	6-7	0	0	0	0	?	0	0	
74 2270-51	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
75 2516-82	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	?	1	1	1	1	1-2	4-5	0	0	0	0	?	0	0	
76 1737-57	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	3	2	1	
77 3283-40	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	6-7	0	0	0	0	?	0	1	
78 1998-80	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1-2	7-8	0	0	0	0	3	1	0	
79 1997-80	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	6-7	0	0	0	0	?	0	0	
80 3296-40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1-2	6-5	0	0	0	1	?	0	1	
81 973-52	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1-2	6-5	0	0	0	0	1	1	1	
82 2991-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
83 2121-58	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	?	1-2	6-7	0	0	0	0	1	1	0	
84 1743-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0	?	3-2	?	0	0	0	0	3	3-5	0	
85 2189-57	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	?	1-2	7-8	0	1	0	0	3	1-2	0	
86 2261-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	5-4	?	0	0	0	0	3	2-3	0	
87 1636-80	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	2-1	7-8	0	0	1	0	3	1-2	0	
88 175-38	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	?	2-3	?	0	0	0	0	3	1-2	1	
89 2097-53	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	?	4-5	?	0	0	1	0	2	1	0	
90 1776-68	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	2-1	7-8	0	0	0	0	3	1-2	0	
91 2132-58	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1-2	6-7	0	0	0	0	1	1-2	0	
92 2583-59	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	?	3-4	?	0	0	0	0	3	2	0	
93 2584-60	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	6-7	0	0	0	0	3	1-2	0	
94 664-53	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	3	2-3	0	
95 2329-54	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	5-6	1	0	0	0	2	1	1	
96 1165-54	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	5-4	?	0	0	0	0	1	3-2	0	
97 2184-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1-2	5-6	0	0	0	0	?	0	1	
98 2717-82	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	5-6	0	0	0	0	?	0	0	
99 2106-78	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	?	2-1	7-8	0	0	1	0	2	1-2	1	
100 2835-50	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	?	5-4	?	0	0	0	1	1	1-0	0	
101 1479-80	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	5-4	?	0	1	0	0	3	4-6	0	
102 2284-54	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	1-2	6-7	0	0	0	0	?	0	0	
103 1777-68	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	1	?	0	0
104 1725-58	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5-4	0	0	0	0	?	0	0	
105 923-58	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	?	2-3	?	0	0	0	0	?	0	0	
106 3103-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	?	3-2	?	0	0	0	0	?	0	0	
107 857-54	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	5-6	0	0	1	0	2	1	0	
108 2508-82	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1-2	7-8	0	0	0	0	3	2	0	
109 2513-82	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2-3	?	0	0	0	0	2	1-2	0	
110 3984-84	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0	
111 1882-72	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
112 2097-78	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
113 1747-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0	
114 2331-54	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	5-6	0	0	0	0	?	0	0	
115 2262-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	1	6-5	0	0	1	0	2	1	0	
116 2377-54	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	?	4-3	?	0	0	1	0	1	2-1	1	
118 2800-60	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	?	0	0	0	?	3-2	?	0	0	0	0	3	1-2	0	
119 2333-54	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	4-3	?	0	0	0	0	1	3	0	
120 1860-59	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	1	8-7	?	0	0	0	0	1	3-5	0	
117 1733-57	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	3-4	?	0	0	0	0	2	1-2	0	
121 1611-80	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	?	0	0	0	?	2-3	?	0	0	0	0	3	1-2	0	
122 1480-80	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	?	6-5	?	0	0	0	0	3	4-2	0	
123 2030-39	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	?	8-9	?	0	0	0	0	1	1-2	0	
124 2019-39	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2-1	6-7	0	0	0	0	3	1	0	
125 3099-57	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1-2	7-8	0	0	0	0	3	1	0	
126 3292-40	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	1	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
127 3117-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	?	0	0	0	0	1-2	6-7	0	1	0	0	3	1	0	
128 1525-80	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6-5	0	0	0	0	?	0	0	
130 1745-57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	?	2-1	5-6	0	0	0	0	3	3-2	0	
131 1613-80	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	?	0	1	1	?	3-4	?	0	0	0	0	3	1-2	1	
132 1573-72	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	4-5	0	0	0	0	?	0	0	
129 2960-57	0	0	0	0	1</																							

TABLEAU 1 (suite)

	# DE COLLECTION	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
67	1728-57	0	0	0	1	1	0	0	1	0	49	38	34	26	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
68	1746-57	0	0	0	0	1	0	0	0	1	53	42	35	26	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1
69	2180-57	0	0	0	1	1	0	0	0	1	90	67	33	25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
70	1883-58	0	0	0	0	1	0	0	1	1	82	47	38	25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
71	2828-50	0	0	0	1	1	0	0	0	1	43	35	37	26	2	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0
72	2022-39	0	0	0	1	1	0	0	0	1	65	50	38	27	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
73	2841-50	0	0	0	0	1	0	0	0	1	60	47	36	23	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
74	2270-51	0	0	0	0	1	0	0	1	1	39	30	30	22	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
75	2516-82	0	0	0	0	1	0	0	1	0	143	95	44	31	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
76	1737-57	0	0	0	0	1	0	1	0	1	96	65	33	23	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
77	3283-40	0	0	0	0	0	0	0	0	1	72	52	34	23	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
78	1998-80	0	1	1	0	0	0	0	1	1	76	57	41	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
79	1997-80	0	0	0	1	1	0	0	0	1	114	95	39	27	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0
80	3296-40	0	0	0	0	1	0	0	1	1	121	83	39	26	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
81	973-52	0	0	0	0	0	0	0	1	1	72	52	37	27	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
82	2991-57	0	0	0	0	1	0	0	1	1	78	61	34	24	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
83	2121-58	0	1	0	0	0	0	1	1	1	72	55	33	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
84	1743-57	1	0	0	0	1	0	0	1	1	48	36	38	27	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
85	2189-57	0	0	0	0	1	0	0	1	1	126	95	44	28	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
86	2261-57	1	0	0	0	1	0	1	1	0	48	37	36	25	2	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0
87	1636-80	0	0	1	0	0	0	0	0	1	87	58	40	27	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
88	175-38	0	0	0	0	1	0	1	0	1	56	43	27	20	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
89	2097-53	0	0	0	0	1	0	1	1	1	60	41	34	22	1	1	1	0	0	0	0	1	0	3	0
90	1776-68	1	0	0	0	1	0	0	1	1	84	67	34	24	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
91	2132-58	0	0	0	0	1	0	0	1	1	74	60	38	24	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
92	2583-59	1	0	0	0	0	0	1	1	1	87	67	32	20	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
93	2584-60	0	1	1	0	1	0	0	0	1	52	40	39	29	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
94	664-53	0	0	0	0	1	0	0	1	1	46	33	35	24	2	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0
95	2329-54	0	0	0	0	0	0	0	0	1	76	51	35	24	2	1	1	0	0	1	0	1	0	2	0
96	1165-54	1	0	0	0	1	0	1	0	1	59	47	35	24	2	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
97	2184-57	0	0	0	0	1	0	1	1	1	77	59	34	25	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
98	2717-82	0	0	0	0	0	0	0	0	1	83	67	43	31	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
99	2106-78	0	0	0	0	1	0	0	1	0	35	27	37	27	2	1	0	0	0	1	0	1	1	3	0
100	2835-50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	83	64	34	25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
101	1479-80	0	0	0	1	1	0	1	0	1	43	35	38	24	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
102	2284-54	0	0	0	1	1	0	1	1	1	71	62	43	29	3	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
103	1777-68	0	0	0	0	1	0	0	0	1	94	74	39	23	1	1	1	0	0	0	1	1	0	2	0
104	1725-58	0	0	0	0	0	0	0	0	1	119	93	48	34	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
105	923-58	1	0	0	1	1	0	0	1	1	86	65	36	22	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0
106	3103-57	1	0	0	1	1	0	0	1	1	93	71	36	23	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0
107	857-54	0	1	1	0	0	0	0	0	1	58	45	29	19	1	1	1	0	0	1	0	1	0	2	0
108	2508-82	0	0	0	0	1	0	1	1	0	100	65	39	27	2	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
109	2513-82	0	1	0	0	1	0	0	1	1	62	50	30	20	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
110	3984-84	0	0	0	0	1	0	0	1	0	92	72	46	33	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
111	1882-72	0	0	0	0	1	0	0	1	0	93	78	41	29	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
112	2097-78	0	0	0	1	1	0	1	0	1	88	75	40	27	2	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0
113	1747-57	0	0	0	1	1	0	0	0	0	78	62	38	27	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
114	2331-54	0	0	0	0	1	0	0	0	1	44	33	33	23	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1
115	2262-57	0	1	1	0	1	0	1	1	1	42	30	29	21	1	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0
116	2377-54	0	0	0	0	0	0	1	0	1	62	43	35	27	2	1	0	0	0	0	0	1	0	3	0
118	2800-80	0	0	0	0	0	0	1	0	1	45	35	30	21	2	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
119	2333-54	0	0	0	0	1	0	0	0	1	48	37	30	22	2	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0
120	1860-59	0	0	0	0	1	0	0	0	1	68	52	28	21	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0
117	1733-57	0	0	0	0	1	0	0	0	1	57	42	31	21	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0
121	1611-80	0	0	0	1	1	0	0	0	1	47	35	32	21	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0
122	1480-80	0	0	0	1	1	0	0	0	1	67	54	31	25	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
123	2030-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	50	41	27	1	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0
124	2019-39	0	1	1	0	1	0	1	1	0	77	61	39	25	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
125	3099-57	0	0	0	0	0	0	1	1	0	44	32	32	27	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
126	3292-40	0	0	1	0	1	1	0	0	1	64	47	32	21	2	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
127	3117-57	0	0	0	0	1	0	1	1	0	57	42	32	24	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
128	1525-80	0	0	1	1	1	1	0	0	1	76	63	32	21	2	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
130	1745-57	0	1	0	0	1	0	0	0	1	61	46	35	25	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
131	1613-80	0	0	0	0	1	0	0	0	1	49	36	28	16	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0
132	1573-72	0	0	0	0	0	0	0	1	0	68	49	37	28	1	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0
129	2960-57	0	0	0	0	0	0	0	1	0	80	53	50	38	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Mentionnons enfin que les *B. mollicaulis*, *B. schmidtiana* et *B. subvillosa* var. *leptotricha* ont de très larges cellules adaxiales par rapport aux autres composants de la section et du genre.

SECTION GAERDTIA (4 UTO/3 à nervation pennée).

Les membres de cette section, homogène par de nombreux caractères, se caractérisent par le contour droit des parois anticlines de l'épiderme, par la présence d'une ornementation à la marge et aux deux faces du limbe, de stomates solitaires, de poils glandulaires du type globulaire enfoncés, de nervures secondaires visibles à la fois des deux côtés du limbe et de cellules isodiamétrales de l'épiderme du pétiole.

Toutefois le *B. lubbersii*, à nervation palmée, se singularise par la présence de cristaux octaédres dans le pétiole, de cristaux prismatiques allongés dans le pétiole et le limbe, de papilles à la marge et du côté adaxial, par l'absence de druses et de sclérites filiformes dans le limbe foliaire et par un nombre de cellules annexes d'environ huit.

Les *B. salicifolia* et *B. undulata* ont en commun la présence d'une assise de cellules chlorophylliennes sous le collenchyme du pétiole. Cette structure n'apparaît nulle part ailleurs dans les espèces observées dans la section ou le genre.

SECTION GIREOUDIA (23 UTO à nervation palmée).

Il s'agit d'une large section dans laquelle peu de caractères semblent constants. Cependant, on observe que les parois anticlines des cellules des faces adaxiale et abaxiale sont droites. On reconnaît, chez les espèces de cette section, des poils glandulaires cruciformes en position normale sur l'épiderme, des stomates du type régulier, des émergences pour la plupart à cellules évaginées, des sclérites filiformes, des cristaux octaédres et des druses dans le pétiole, des pneumathodes et un collenchyme surtout triangulaire. Ajoutons des nervures secondaires saillant soit du côté abaxial soit des deux côtés à la fois, un hypoderme aux cellules plus hautes que larges et de deux à six stomates par plage.

Chez neuf espèces, des trichomes roux sont présents (les quatre états du caractère sont observés dans cette section) ; chez le *B. metallica* on observe un épiderme multiple et chez le *B. nelumbiifolia*, des sclérites pénétrant les émergences. Seul le *B. venosa* semble avoir quelques caractères singuliers. Il s'agit de la position enfoncée des poils glandulaires courts, de cystotyles bruns, de trichomes roux constitués de longs fouets groupés sans cellules podales, de druses dans le parenchyme et le collenchyme du pétiole ; il n'a pas de pneumathodes et de nervures secondaires saillantes ; ses feuilles étant charnues.

SECTION PRITZELIA (24 UTO/6 à nervation pennée).

Cette vaste section possède les états de caractères suivants : contour droit des cellules adaxiales et abaxiales, stomates du type régulier surtout, poils glandulaires le plus souvent superficiels, émergences à cellules évaginées, rarement ramifiées (*B. listada* et *B. ramentacea*), druses dans le limbe, ornementation à la marge, environ six cellules annexes, poils glandulaires cruciformes, pneumathodes, collenchyme triangulaire, rarement rectangulaire (*B. coccinea*, *B.*

hispida var. *cucullifera* et *B. reniformis*), cellules épidermiques du pétiole isodiamétrales ou plus longues que hautes et présence de druses dans le pétiole. Enfin, notons la présence chez seize espèces de cystotyles dont huit du type blanc, cinq du type gris et trois du type brun (*B. angularis*, *B. echinosepala* et *B. parilis*).

Le *B. angularis* s'écarte du groupe avec six états de caractère uniques au sein de la section. Ce sont les poils glandulaires globulaires dans des dépressions du limbe, la présence d'astérosclérites et de cystotyles bruns, et l'absence de sclérites filiformes et de pneumathodes.

SECTION WEILBACHIA (4 UTO à nervation palmée).

Les espèces de cette section ont en commun : présence d'un contour droit pour tous les types de cellules, de poils glandulaires cruciformes superficiels alors que les autres types sont absents, d'un collenchyme triangulaire et d'un hypoderme à cellules plus hautes que longues. Enfin, les nervures secondaires saillent à la face adaxiale ou à la fois des deux côtés.

Indiquons la présence de sclérites filiformes pénétrant les émergences chez le *B. imperialis* et d'une ornementation de la cuticule à la marge et sur les deux faces de la feuille du *B. purpusii*. Cette dernière espèce a aussi des stomates à la face adaxiale, caractère peu répandu chez les *Begoniaceae*.

SECTION AMÉRICAINE ET ASIATIQUE

SECTION KNESEBECKIA (6 UTO américaines/1 asiatique, toutes à nervation palmée).

Les caractères distinctifs de la section *Knesebeckia* sont la présence de poils glandulaires curviformes (quatre espèces), de cristaux prismatiques dans le limbe, d'une ornementation à la marge et sur les émergences, de druses dans le pétiole, d'un collenchyme surtout triangulaire, de pneumathodes et de cellules de l'épiderme du pétiole de forme allongée ; les nervures secondaires saillent du côté abaxial ou des deux côtés. Cette section comprend des espèces à stomates solitaires à environ huit cellules annexes, sauf le *B. peltata* dont les stomates sont groupés.

Signalons la présence de cellules aquifères à paroi secondaire réticulée chez le *B. yunnanensis*, seule espèce examinée de la section qui soit d'origine asiatique. Le *B. dichroa* se détache du reste des espèces de la section par la présence de druses dans le limbe et dans le parenchyme et le collenchyme du pétiole, de brachysclérites dans le limbe, par l'absence de cristaux prismatiques allongés dans le limbe, par le collenchyme rectangulaire, les cellules épidermiques du pétiole plus hautes que larges, les poils glandulaires cruciformes enfoncés, les cellules de l'épiderme adaxial dépassent en longueur et en largeur celles des autres espèces et par un nombre de cellules annexes d'environ quatre.

SECTIONS ASIATIQUES

SECTION PETERMANNIA (4 UTO/2 à nervation pennée).

Pour cette section, les états de caractères suivants sont homogènes : cellules à contours droits, présence d'émergences à cellules normales (sauf le *B. brevirimosa*), présence d'un collenchyme triangulaire, de druses dans le parenchyme du pétiole et de poils glandulaires cruciformes en position normale sur le limbe tandis que les autres types sont absents. Le nombre de cellules annexes varie autour de six.

Quoique les espèces étudiées aient plusieurs ressemblances, le *B. boisiana* s'en écarte par quelques caractères, dont les plus importants sont la présence de brachysclérites dans le limbe et le pétiole, de druses et de sclérites filiformes dans le limbe et l'absence de cristaux prismatiques allongés dans le limbe et de papilles à la marge. Ajoutons à ceux-ci, un nombre de stomate par plage variant de deux à six, alors que les trois autres espèces de la section ont des stomates solitaires. De plus les nervures secondaires saillent à la fois des deux côtés et non seulement du côté abaxial. Enfin le contour des cellules adaxiales est sinueux.

SECTION PLATYCENTRUM (8 UTO/1 à nervation pennée).

Nous retrouvons, chez les espèces de cette section, les états de caractère homogènes qui suivent : parois anticlines des cellules de l'épiderme droites, papilles adaxiales sauf chez le *B. hatacoa*, présence de sclérites filiformes et de druses dans le limbe, de nervures secondaires saillant des deux côtés, si ce n'est du *B. hatacoa* où elles ne ressortent que du côté abaxial, de pneumathodes et de collenchyme triangulaire. Le type stomatique est régulier, les poils glandulaires (sauf chez le *B. hatacoa*) sont en position superficielle et les stomates solitaires ont un nombre de cellules annexes d'environ six.

Le *B. palmata* s'éloigne nettement des autres espèces par des cellules au contour sinueux pour les trois types, par la présence de poils glandulaires longs, du type irrégulier des stomates, de cristaux prismatiques allongés et de cristaux octaèdres dans le pétiole, et par l'absence d'émergences et de druses dans le limbe. Les nervures secondaires qui saillent du côté abaxial seulement, le nombre de stomates par plage qui varie entre deux et six, celui des cellules annexes d'environ quatre et la dimension plus grande des cellules adaxiales et de garde augmentent le nombre de disparités avec les autres espèces de la section.

SECTION REICHENHEIMIA (3 UTO à nervation palmée).

Cette section, mal représentée dans notre étude (3 espèces sur 38 ; BARKLEY, 1972), offre des états de caractère très similaires : contour des cellules droit, sclérites filiformes, cristaux octaèdres dans le pétiole, druses dans le limbe, pneumathodes, nervures secondaires saillant à la fois des deux côtés et nombre de stomates par plage entre deux et six.

Des trois espèces, le *B. floccifera* se différencie par neuf caractères qui sont l'absence de poils glandulaires cruciformes, la présence de poils glandulaires du type globulaire, l'absence d'émergences, de papilles adaxiales, de brachysclérites au sein du pétiole, la présence de stomates à la face adaxiale, d'une ornementation à la marge et du côté abaxial, d'un hypoderme à plusieurs assises et d'un épiderme pétiolaire aux cellules allongées.

SECTIONS AFRICAINES

SECTION SCUTOBEGONIA (4 UTO/1 à nervation pennée).

Le contour droit de tous les types de cellules, les poils glandulaires superficiels, la présence de sclérites filiformes, d'émergences, de cristaux prismatiques allongés dans le limbe et de nervures secondaires saillant à la face abaxiale ou sur les deux faces constituent les états de caractère homogènes de la section.

Le *B. macrocarpa* s'éloigne des autres espèces par ses feuilles à nervation pennée, par la présence de cystotyles bruns, de druses dans le limbe et le pétiole, d'un collenchyme rectangulaire et par l'absence de cristaux octaèdres dans le pétiole. De plus cette espèce a de petites cellules dans l'épiderme adaxial et celles du pétiole sont isodiamétrales.

SECTION TETRAPHILA (6 UTO à nervation pennée).

Outre le type de nervation pennée observée chez toutes les espèces de la section, on remarque un contour droit pour tous les types de cellules, la présence de sécrétions sphériques, de trichomes lépido-étoilés, de poils glandulaires globulaires en position superficielle, de druses dans le limbe et de pneumathodes. Les autres états sont : collenchyme surtout triangulaire, ornementation à la marge et sur les faces adaxiale et abaxiale, nervures secondaires saillant soit du côté abaxial soit des deux côtés, épiderme pétiolaire à cellules isodiamétrales, nombre de stomates par plage variant de deux à six, type cruciforme pour les poils glandulaires et druses dans le parenchyme du pétiole.

Les espèces de cette section divergent peu les unes des autres ; il s'agit de la section la mieux définie, dont les caractères distinctifs sont : trichomes lépido-étoilés, sécrétions sphériques que l'on rencontre ailleurs seulement chez les espèces américaines, *B. aconitifolia*, *B. convolvulacea*, *B. platanifolia* et *B. ludwigii*, et présence de poils glandulaires courts de type globulaire qui, parmi les poils glandulaires courts, est le type le moins fréquent.

CONCLUSION

CARACTÈRES. — Des quelques soixante caractères étudiés, certains demandent à être réinterprétés à la lumière d'études ontogéniques. Il en est ainsi des divers types de poils glandulaires courts qui, dans cette étude, ont été considérés comme autant de caractères distincts. Mais peut-être font-ils partie d'une seule série morphologique et doivent-ils alors être interprétés comme les états multiples d'un seul caractère ? De même, les trichomes ramifiés pourraient dériver des trichomes roux (type 4) et constituer l'état ancestral des trichomes lépido-étoilés.

SECTIONS. — En examinant plus spécifiquement les onze sections les mieux représentées, nous nous rendons compte que certains caractères apparaissent dans la plupart d'entre elles, ce qui diminue leur pouvoir discriminant, sans pourtant leur enlever toute valeur phylogéni-

que ; ce sont le contour des cellules, la présence de druses, le type d'épiderme, les poils glandulaires courts du type cruciforme, la position des poils glandulaires courts, le type de nervure secondaire et les émergences.

Quant aux caractères uniques et distinctifs, ils sont peu nombreux, voire inexistant, dans plusieurs sections : *Begonia*, *Gaerdtia*, *Gireoudia*, *Knesebeckia*, *Petermannia*, *Platycentrum*, *Pritzelia*, *Reichenheimia*, *Scutobegonia* et *Weilbachia*. La section *Tetraphila* se distingue par les caractères suivants : trichomes lépido-étoilés et sécrétions sphériques. Insistons aussi sur la présence de poils glandulaires courts globulaires, de cellules de l'épiderme du pétiole isodiamétrales et sur le nombre de stomates par plage variant autour de quatre. Cette dernière section nous semble la mieux définie. Des onze sections discutées, il s'agit de la seule section africaine avec la section *Scutobegonia*.

Enfin, d'autres caractères tels que les poils glandulaires courts allongés, les hydathodes limbaires, les types de cystotyles, les différents types de sclérites, sauf les sclérites filiformes, les différents types de cristaux, à l'exception des druses et des cristaux octaédres, les papilles en général et les trichomes roux ne viennent pas caractériser l'une ou l'autre des onze sections, mais se répartissent en apparence de façon aléatoire, pour autant que notre échantillonnage soit représentatif.

Cette liste de caractères de la micromorphologie foliaire montre la diversité qui existe au sein des *Begoniaceae*, diversité riche de données qui pourront aider à établir une classification naturelle des *Begoniaceae*. Ces caractères ont été observés sur plus de 120 espèces et l'on peut penser que d'autres viendront s'ajouter après l'observation des quelques 900 autres taxons de la famille. Par exemple, une étude de taxonomie numérique (CUERRIER et al., 1990) fondée sur ces caractères montre que les sections d'un même continent sont plus proches entre elles qu'elles ne le sont des sections des autres continents. D'autres conclusions taxonomiques pourront sans doute se dégager d'études ultérieures.

REMERCIEMENTS : Les auteurs remercient Charles BERTRAND et Christiane MORISSET pour leur aide technique, Trefflé COURCHESNE, horticulteur, pour ses services, Anne CHARPENTIER pour les dessins et le Dr. Joachim VIETH pour la traduction des termes botaniques allemands et pour nous avoir mis sur la piste de travaux pertinents. Ce travail a bénéficié d'un octroi (EQ-2334) du fonds FCAR de la province de Québec.

BIBLIOGRAPHIE

- ABU-ASAB, M. S. & CANTINO, P. D., 1987. — Phylogenetic implications of leaf anatomy in subtribe *Melittidinae* (*Labiatae*) and related taxa. *J. Arnold Arbor.* 68 : 1-34.
- AL-RAIS, A. H., MYERS, A. & WATSON, L., 1971. — The isolation and properties of oxalate crystals from plants. *Ann. Bot.* 35 : 1213-1218.
- BAAS, P., 1975. — Vegetative anatomy and the affinities of *Aquifoliaceae*, *Sphenostemon*, *Phelline*, and *Oncotheca*. *Blumea* 22 : 311-407.
- BARANOV, A. & BARKLEY, F. A., 1974. — *The Sections of the Genus Begonia*. Northeastern Univ., Boston, 28 p.

- BARKLEY, F. A., 1972. — *Begoniaceae*. The genera, sections and known species of each. *The Buxtonian* 1 suppl. 4 : 1-20.
- BARKLEY, F. A. & GOLDING, J., 1974. — *The Species of the Begoniaceae*. Northeastern Univ., Boston, 144 p.
- BARKLEY, F. A. & HOZID, B., 1971. — Leaf anatomy of *Begonia*. *The Begonian* 38 : 135-142.
- BARTHLOTT, W. & VOIT, G., 1979. — Mikromorphologie der Samenschalen und Taxonomie der *Cactaceae* : Ein raster-elektronen-mikroskopischer Überblick. *Plant Syst. Evol.* 132 : 205-229.
- BOGH DAN, K. S. & BARKLEY, F. A., 1969. — *Begonia* trichomes. *The Begonian* 36 : 130-132.
- BOGH DAN, K. S. & BARKLEY, F. A., 1972. — Stomatal patterns in the genus *Begonia*. *Phytologia* 23 : 327-333.
- BONE, R. A., LEE, D. W. & NORMAN, J. M., 1985. — Epidermal cells functioning as lenses in leaves of tropical rain-forest shade plants. *Applied Optics* 24 : 1408-1412.
- BONGERS, J. M., 1973. — Epidermal leaf characters of the *Winteraceae*. *Blumea* 21 : 381-411.
- BROUILLET, L., BERTRAND, C., CUERRIER, A. & BARABÉ, D., 1987. — Les hydathodes des genres *Begonia* et *Hillebrandia* (*Begoniaceae*). *Canad. J. Bot.* 65 : 34-52.
- BURT-UTLEY, K., 1984. — Studies on middle american *Begonia* (*Begoniaceae*) I. *Brittonia* 36 : 232-235.
- BURT-UTLEY, K., 1985. — A revision of central american species of *Begonia* section *Gireoudia* (*Begoniaceae*). *Tulane Studies Zool. Bot.* 25 : 1-131.
- BURT-UTLEY, K., 1986. — Studies on middle american *Begonia* (*Begoniaceae*) II. *Brittonia* 38 : 333-339.
- CANDOLLE, A. DE, 1859. — Mémoire sur la famille des Bégoniacées. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, sér. 4, vol. 11 : 93-149.
- CANDOLLE, A. DE, 1864. — *Prodomus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis* (*Begoniaceae*). Pars 15, sectio 1 : 266-408. Victoris Masson et fils, Paris.
- CUERRIER, A., BROUILLET, L. & BARABÉ, D., 1990. — Numerical taxonomic study of the *Begoniaceae* using the Mantel test on leaf microcharacters. *Taxon* 39 : 549-560.
- CUERRIER, A., BROUILLET, L. & BARABÉ, D., 1990 (publ. 1991). — Analyse taxonomique des caractères foliaires des *Begoniaceae*. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 4^e sér., 12, sect. B, *Adansonia*, n^{os} 3-4 : 337-353.
- CUTLER, D. F., 1984. — Systematic anatomy and embryology — Recent developments. In : HEYWOOD, V. H. & MOORE, D. M., éd., *Current Concepts in Plant Taxonomy* : 107-133. Academic Press, London.
- DEHNEL, G. S., 1961. — Abnormal stomatal development in foliage leaves of *Begonia aridicaulis*. *Amer. J. Bot.* 48 : 129-133.
- DILCHER, D. L., 1974. — Approaches to the identification of angiosperm leaf remains. *Bot. Rev.* 40 : 1-157.
- FELLERER, C., 1892. — *Beiträge zur Anatomie und Systematik der Begoniaceen*. Dissertation, München, 239 p.
- FRANCESCHI, V. R. & HORNER, H. T., 1980. — Calcium oxalate crystals in plants. *Bot. Rev.* 46 : 361-427.
- GIVNISH, T. J., 1984. — Leaf and canopy adaptations in tropical forest. In : MEDINA, E., MOONEY, H. A. & VASQUEZ-YANES, C., éd., *Physiological Ecology of Plants of the Wet Tropics*, W. Junk, The Hague : 51-84.
- GONÇALVES COSTA, C., 1970. — Observações sobre a anatomia de *Begonia valdensium* A. DC. *Anais Acad. Brasil. Ci.* 42 : 119-128.
- GONÇALVES COSTA, C., 1971. — Sobre a anatomia de *Begonia paleata* Schott. ex A. DC. *Anais Acad. Brasil. Ci.* 43 : 209-220.
- HABERLANDT, G., 1965. — *Physiological Plant Anatomy*. Today & Tomorrow's Book Agency, Jayyed Press, Delhi, 777 p.

- HAGMAN, F. A. & WILDE, J. J. F. E., DE, 1983. — Re-establishment of *Begonia cavallyensis* A. Chev. and the altitudinal vicariad *Begonia fusicarpa* Irmsch. (sect. *Tetraphila*). *Studies in Begoniaceae* 1 : 1-19.
- HALLÉ, N., 1972. — Les *Begonia* filicifoliés et quatre espèces nouvelles du Gabon (*Begoniaceae*). *Adansonia* sér. 2, 12 : 359-374.
- HEYWOOD, V. H., 1986. — *Flowering Plants of the World*. Prentice-Hall, New Jersey, 336 p.
- HICKEY, L. J., 1973. — Classification of the architecture of dicotyledonous leaves. *Amer. J. Bot.* 60 : 17-33.
- HICKEY, L. J. & WOLFE, J. A., 1975. — The bases of angiosperm phylogeny : vegetative morphology. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 62 : 538-589.
- HILL, R. S., 1980. — A numerical taxonomic approach to the study of angiosperm leaves. *Bot. Gaz.* 141 : 213-229.
- HOOVER, W. S., 1986. — Stomata and stomatal clusters in *Begonia* : ecological response in two mexican species. *Biotropica* 18 : 16-21.
- IRMSCHER, E., 1925. — *Begoniaceae*. In : ENGLER, A. & PRANTL, K., éd., *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. Engelmann, Leipzig : 548-588.
- KLOTZSCH, I. F., 1855. — *Begoniaceen-Gattungen und Arten*. Abh. Akad. Wiss., Berlin, 121-255 p.
- KOLLER, A. L. & ROST, T. L., 1988. — Structural analysis of water-storage tissue in leaves of *Sansevieria* (*Agavaceae*). *Bot. Gaz.* 149 : 260-274.
- LEE, D. W., 1977. — On iridescent plants. *Garden's Bulletin* XXX : 21-29.
- LEE, D. W. & GRAHAM, R., 1986. — Leaf optical properties of rainforest sun and extreme shade plants. *Amer. J. Bot.* 73 : 1100-1108.
- LEVIN, G. A., 1986a. — Systematic foliar morphology of *Phyllanthoideae* (*Euphorbiaceae*). I. Conspectus. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 73 : 29-85.
- LEVIN, G. A., 1986b. — Systematic foliar morphology of *Phyllanthoideae* (*Euphorbiaceae*). II. Phenetic analysis. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 73 : 86-98.
- LEVIN, G. A., 1986c. — Systematic foliar morphology of *Phyllanthoideae* (*Euphorbiaceae*). III. Cladistic analysis. *Syst. Bot.* 11 : 515-530.
- LINDLEY, J., 1846. — *The Vegetable Kingdom*. Bradbury and Evans, London, 911 p.
- MAIER, U. & SATTLER, R., 1977. — The structure of the epiphyllous appendages of *Begonia hispida* var. *cucullifera*. *Canad. J. Bot.* 55 : 264-280.
- MATSUURA, H. & OKUNO, S., 1936. — Cytological studies in *Begonia* 1. The chromosome number. *Japan J. Genet.* 12 : 42-43.
- MAUSETH, J. D., 1988. — *Plant Anatomy*. The Benjamin/Cummings Publ. Company, Menlo Park, California, 560 p.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L., 1950. — *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford, 691-695 p.
- METCALFE, C. R. & CHALK, L., 1979. — *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press, 2 vol., Oxford, 276 p., 297 p.
- MOREAU, F., 1984. — Contribution phytodermologique à la systématique des Saxifragacées sensu stricto et des Crassulacées. *Rev. Cytol. Biol. Vég.* 7 : 31-92.
- NEUBAUER, H. F., 1967. — Bemerkungen über den Bau der Begoniaceen. *Ber. Deutsch Bot. Ges.* 80 : 80-97.
- OLATUNJI, O. A. & NENGIM, R. O., 1980. — Occurrence and distribution of tracheoidal elements in the *Orchidaceae*. *J. Linn. Soc., Bot.* 80 : 357-370.
- PAYNE, W. W., 1970. — Helicocytic and allelocytic stomata : unrecognized patterns in the *Dicotyledonae*. *Amer. J. Bot.* 57 : 140-147.

- REITSMA, J. M., 1983. — Placentation in Begonias from African continent. *Studies in Begoniaceae* 1 : 21-53.
- RUDALL, P., 1983. — Leaf anatomy and relationships of *Dietes* (Iridaceae). *Nord. J. Bot.* 3 : 471-478.
- RUDALL, P., 1986. — Leaf anatomy of *Hyptis* sect. *Pachyphyllae* (Labiatae) and related species. *Kew Bull.* 41 : 1017-1025.
- SMITH, L. B., WASSHAUSEN, D. C., GOLDING, J. & KAREGEANNES, C. E., 1986. — *Begoniaceae*. Part I : Illustrated key. Part II : Annotated species list. *Smithsonian Contributions to Botany* 60 : 1-584.
- SOLEREDER, H., 1899. — *Systematische Anatomie der Dicotyledonen*. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart, 984 p.
- STACE, C. A., 1965. — Cuticular studies as an aid to plant taxonomy. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 4 : 1-78.
- STACE, C. A., 1966. — The use of epidermal characters in phylogenetic considerations. *New Phytol.* 65 : 304-318.
- STACE, C. A., 1984. — The taxonomic importance of the leaf surface. In : HEYWOOD, V. H. & MOORE, D. M., éd., *Current Concepts in Plant Taxonomy* : 67-94. Academic Press, London.
- STEBBINS, G. L., 1971. — *Chromosomal Evolution in Higher Plants*. Edward Arnold, London, 216 p.
- TRONCHET, A., 1938a. — Sur le rôle de certains éléments épidermiques des Bignoniacées. *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon* 6 : 157-162.
- TRONCHET, A., 1938b. — Sur les propriétés optiques des cellules papilleuses des vrilles de *Eccremocarpus scaber*. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 206 : 367-368.
- VOUK, V., 1912. — Über eigenartige Pneumathoden an dem Stamme von *Begonia vitifolia* Schott. *Ber. Deutsch Bot. Ges.* 30 : 257-262.
- WARBURG, O., 1894. — *Begoniaceae*. In : ENGLER, A. & PRANTL, K., éd., *Die Natürlichen Pflanzenfamilien III*. Teil. Abt., Engelmann, Leipzig : 121-150.
- WILDE, J. J. F. E., DE & ARENDS, J. C., 1979. — *Begonia loranthoides* Hook. f. (sect. *Tetraphila* A. DC.). *Acta Bot. Neerl.* 28 : 357-374.
- WILDE, J. J. F. E., DE & ARENDS, J. C., 1980. — *Begonia* section *Squamibegonia* Warb. a taxonomic revision. *Miscellaneous Papers* 19 : 377-421.
- WILDER, G. J., 1985a. — Anatomy of noncostal portions of lamina in the *Cyclanthaceae* (Monocotyledoneae). I. Epidermis. *Bot. Gaz.* 146 : 82-105.
- WILDER, G. J., 1985b. — Anatomy of noncostal portions of lamina in the *Cyclanthaceae* (Monocotyledoneae). II. Regions of mesophyll, monomorphic and dimorphic ordinary parenchyma cells, mesophyll fibers, and parenchyma-like dead cells. *Bot. Gaz.* 146 : 213-231.
- WILDER, G. J., 1985c. — Anatomy of noncostal portions of lamina in the *Cyclanthaceae* (Monocotyledoneae). III. Crystal sacs, periderm, and boundary layers of the mesophyll. *Bot. Gaz.* 146 : 375-394.
- WILDER, G. J., 1985d. — Anatomy of noncostal portions of lamina in the *Cyclanthaceae* (Monocotyledoneae). IV. Veins of interridge areas, expansion tissue and adaxial and abaxial ridges. *Bot. Gaz.* 146 : 545-563.
- WILKINSON, H. P., 1989. — Leaf anatomy of the *Menispermaceae* tribe *Tiliacoreae* Miers. *J. Linn. Soc., Bot.* 99 : 125-174.
- WU, Q. G. & CUTLER, D. F., 1985. — Taxonomic, evolutionary and ecological implications of the leaf anatomy of rhizomatous *Iris* species. *J. Linn. Soc., Bot.* 90 : 253-303.

Analyse taxonomérique des caractères foliaires des *Begoniaceae*

A. CUERRIER, L. BROUILLET & D. BARABÉ

Résumé : A partir d'analyses de groupements (UPGMA, TWINSpan) sur 132 UTO de la famille des *Begoniaceae*, comprenant 34 sections de *Begonia* et l'*Hillebrandia sandwicensis*, et d'une analyse de corrélation de point sur les soixante caractères de la micromorphologie foliaire, nous discutons les caractères discriminants des groupes observés et les associations entre caractères. Peu de caractères sont uniques aux sections du genre *Begonia*, quoique certains semblent être de bons marqueurs taxonomiques. Les dendrogrammes produits par les différentes analyses font ressortir les mêmes groupes d'UTO, sans que ceux-ci correspondent nécessairement à des sections ou à des ensembles naturels de sections, transgressant même parfois les frontières continentales. L'association morpho-fonctionnelle possible de certains caractères ressort des analyses.

Summary : A study using clustering methods (UPGMA, TWINSpan) on 132 OTUs of the *Begoniaceae*, representing 34 sections of *Begonia* and *Hillebrandia sandwicensis*, and an analysis of the association between the sixty characters was done. The characters most discriminant for the groups observed and character associations are discussed. Few characters are unique to the sections of *Begonia*, although some appear to be useful taxonomic markers. Similar groups of OTUs were obtained in the two dendrograms. However, these groups do not necessarily correspond with sections or natural assemblages of sections, sometimes even including taxa from different continents. The potential morpho-functional association between some characters is underlined.

Alain Cuerrier et Luc Brouillet, Institut botanique de l'Université de Montréal, 4101 est, rue Sherbrooke, Montréal (Québec), Canada, H1X 2B2.

Denis Barabé, Jardin botanique de la Ville de Montréal et Institut botanique de l'Université de Montréal, 4101 est, rue Sherbrooke, Montréal (Québec), Canada, H1X 2B2.

L'analyse des caractères se situe à la base des analyses phénétiques et cladistiques (NEFF, 1986 ; WHEELER, 1986 ; BRYANT, 1989). En effet, le choix et la définition des caractères utilisés — que ceux-ci soient morphologiques ou autres — constituent un aspect primordial de la démarche taxonomique. Ils déterminent pour une grande part les résultats obtenus, nonobstant l'algorithme utilisé. Pour PIMENTEL & RIGGINS (1987), le travail phylogénique et taxonomique doit porter sur l'acquisition de bons caractères. De plus, les publications de WATROUS & WHEELER (1981), BARABÉ (1982), CAIN (1982), PATTERSON (1982), SATTLER (1984), STEVENS (1980, 1984), TOMLINSON (1984*a, b*), MADDISON et al. (1984), DE QUEIROZ (1985) et WAGNER (1989) insistent sur l'importance d'une analyse des caractères fondée sur l'homologie et la polarité des états. THORPE (1984), GOWER & LEGENDRE (1986), O'GRADY & DEETS (1987), GOLDMAN (1988) et O'GRADY et al. (1989) misent sur l'emploi d'un codage justifié. Récemment,

TABLEAU 1 : Liste des UTO avec leur section, leur continent d'origine et leur type de nervation. Les numéros de la première colonne correspondent aux numéros des UTO sur les dendrogrammes.

	# DE COLLECTION	SECTIONS	ESPECES	CONTINENTS	NERVATIONS
1	1321-53	Augustia	<i>B. dregei</i> Otto & Dietrich (1)	Afrique	palmée
2	1772-78	Augustia	<i>B. dregei</i> Otto & Dietrich (2)	Afrique	palmée
3	2992-57	Begonia	<i>B. acutifolia</i> Jacquin	Amérique	pennée
4	2087-78	Begonia	<i>B. cubensis</i> Hasskarl (1)	Amérique	pennée
5	2453-59	Begonia	<i>B. cubensis</i> Hasskarl (2)	Amérique	pennée
6	2975-57	Begonia	<i>B. domingensis</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
7	2830-50	Begonia	<i>B. dominicalis</i> A. De Candolle ex Grisebach	Amérique	palmée
8	312-64	Begonia	<i>B. minor</i> Jacquin	Amérique	palmée
9	681-56	Begonia	<i>B. mollicaulis</i> Irmscher	Amérique	palmée
10	2090-78	Begonia	<i>B. paulensis</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
11	972-52	Begonia	<i>B. schmidtiana</i> Regel	Amérique	palmée
12	1769-78	Begonia	<i>B. stipulacea</i> Willdenow	Amérique	pennée
13	1681-53	Begonia	<i>B. subvillosa</i> var. <i>leptotricha</i> L.B. Smith & D.C. Wasshausen	Amérique	palmée
14	2341-54	Coelocentrum	<i>B. masoniana</i> Irmscher	Asie	palmée
15	2107-60	Diploclinium	<i>B. augustinei</i> Hemsley	Asie	palmée
16	1989-80	Diploclinium	<i>B. fenicis</i> Merrill	Asie	palmée
17	2048-39	Donaldia	<i>B. ulmifolia</i> Willdenow	Amérique	pennée
18	3101-57	Enita	<i>B. convolvulacea</i> (Klotzsch) A. De Candolle	Amérique	palmée
19	2511-82	Enita	<i>B. fagifolia</i> hort. Petrop. ex Otto & Dietrich	Amérique	pennée
20	6881-39	Ewaldia	<i>B. scharffii</i> J.D. Hooker	Amérique	palmée
21	2848-50	Ewaldia	<i>B. tomentosa</i> Schott	Amérique	palmée
22	2008-58	Gaerdtia	<i>B. corallina</i> Carriere	Amérique	pennée
23	2141-54	Gaerdtia	<i>B. lubbersii</i> Morren	Amérique	palmée
24	2266-57	Gaerdtia	<i>B. salicifolia</i> A. De Candolle	Amérique	pennée
25	2618-39	Gaerdtia	<i>B. undulata</i> Schott	Amérique	pennée
26	1860-67	Gireoudia	<i>B. bowerae</i> Ziesenhenné	Amérique	palmée
27	1727-57	Gireoudia	<i>B. carolineifolia</i> Regel	Amérique	palmée
28	616-58	Gireoudia	<i>B. conchifolia</i> Dietrich	Amérique	palmée
29	2193-57	Gireoudia	<i>B. fusca</i> Liebmann	Amérique	palmée
30	23-38	Gireoudia	<i>B. heracleifolia</i> Schlechtendal & Chamisso var. <i>nigricans</i> J.D. Hooker	Amérique	palmée
31	2197-56	Gireoudia	<i>B. hydrocotylifolia</i> Otto ex W.J. Hooker	Amérique	palmée
32	878-46	Gireoudia	<i>B. involucrata</i> Liebmann	Amérique	palmée
33	1752-57	Gireoudia	<i>B. kenworthyae</i> Ziesenhenné	Amérique	palmée
34	2330-54	Gireoudia	<i>B. lindleyana</i> Walpers	Amérique	palmée
35	3295-40	Gireoudia	<i>B. ludicra</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
36	1756-57	Gireoudia	<i>B. mazae</i> Ziesenhenné	Amérique	palmée
37	2109-60	Gireoudia	<i>B. metachroa</i> Fotsch	Amérique	palmée
38	2036-39	Gireoudia	<i>B. metallica</i> W.G. Smith	Amérique	palmée
39	924-58	Gireoudia	<i>B. multinervia</i> Liebmann	Amérique	palmée
40	1839-46	Gireoudia	<i>B. nelumbifolia</i> Schlechtendal & Chamisso	Amérique	palmée
41	1758-57	Gireoudia	<i>B. phyllomaniaca</i> Martius	Amérique	palmée
42	334-57	Gireoudia	<i>B. popenoei</i> Standley	Amérique	palmée
43	2837-50	Gireoudia	<i>B. pruinata</i> (Klotzsch) A. De Candolle	Amérique	palmée
44	4991-37	Gireoudia	<i>B. sarcophylla</i> Liebmann	Amérique	palmée
45	2826-50	Gireoudia	<i>B. sparsipila</i> Baker	Amérique	palmée
46	2518-82	Gireoudia	<i>B. stigmosa</i> Lindley	Amérique	palmée
47	2191-57	Gireoudia	<i>B. thiemei</i> C. De Candolle	Amérique	palmée
48	1206-52	Gireoudia	<i>B. venosa</i> Skan ex J.D. Hooker	Amérique	palmée
49	3000-57	Haagea	<i>B. dipetala</i> Graham	Asie	palmée
50	1825-56	Huszia	<i>B. froebelii</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
51	1739-57	Hydrostyles	<i>B. andina</i> Rusby	Amérique	palmée
52	2829-50	Knesebeckia	<i>B. dichroa</i> Spague	Amérique	palmée
53	3109-57	Knesebeckia	<i>B. ludwigii</i> Irmscher	Amérique	palmée
54	2606-81	Knesebeckia	<i>B. olbia</i> Kerchové	Amérique	palmée
55	7008-38	Knesebeckia	<i>B. peltata</i> Otto & Dietrich (1)	Amérique	palmée
56	1796-57	Knesebeckia	<i>B. peltata</i> Otto & Dietrich (2)	Amérique	palmée
57	1574-72	Knesebeckia	<i>B. wolnyi</i> Herzog	Amérique	palmée
58	2520-82	Knesebeckia	<i>B. yunnanensis</i> Lévillé	Asie	palmée
59	2026-39	Latistigma	<i>B. aconitifolia</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
60	1576-72	Latistigma	<i>B. platanifolia</i> Schott	Amérique	palmée
61	2028-39	Lepsia	<i>B. foliosa</i> Humboldt, Bonpland & Kunth	Amérique	pennée
62	2327-51	Monopteron	<i>B. nepalensis</i> Warburg	Asie	palmée
63	1483-80	Petermannia	<i>B. augustae</i> Irmscher	Asie	pennée
64	1882-58	Petermannia	<i>B. boisiiana</i> Gagnepain	Asie	pennée
65	125-61	Petermannia	<i>B. breviformis</i> Irmscher	Asie	palmée
66	3121-57	Petermannia	<i>B. serratipetala</i> Irmscher	Asie	palmée
67	1728-57	Platicerium	<i>B. cathayana</i> Hemsley	Asie	palmée

TABLEAU 1 (suite)

	# DE COLLECTION	SECTIONS	ESPECES	CONTINENTS	NERVATIONS
68	1746-57	Platycentrum	<i>B. annulata</i> K. Koch	Asie	palmée
69	2180-57	Platycentrum	<i>B. circumlobata</i> Hance	Asie	palmée
70	1883-58	Platycentrum	<i>B. decora</i> Stapf	Asie	palmée
71	2828-50	Platycentrum	<i>B. deliciosa</i> Linden ex Fotsch	Asie	palmée
72	2022-39	Platycentrum	<i>B. diadema</i> Linden ex Rodigas	Asie	palmée
73	2841-50	Platycentrum	<i>B. hatacoa</i> F. Hamilton ex D. Don	Asie	pennée
74	2270-51	Platycentrum	<i>B. megaptera</i> A. De Candolle	Asie	palmée
75	2516-82	Platycentrum	<i>B. palmata</i> D. Don	Asie	palmée
76	1737-57	Pritzelia	<i>B. acetosa</i> Vellozo	Amérique	palmée
77	3283-40	Pritzelia	<i>B. acida</i> Vellozo	Amérique	palmée
78	1998-80	Pritzelia	<i>B. angularis</i> Raddi	Amérique	pennée
79	1997-80	Pritzelia	<i>B. coccinea</i> W. J. Hooker	Amérique	pennée
80	3296-40	Pritzelia	<i>B. dichotoma</i> Jacquin (1)	Amérique	palmée
81	973-52	Pritzelia	<i>B. dichotoma</i> Jacquin (2)	Amérique	palmée
82	2991-57	Pritzelia	<i>B. dietrichiana</i> Irmscher	Amérique	pennée
83	2121-58	Pritzelia	<i>B. echinosepala</i> Regel	Amérique	pennée
84	1743-57	Pritzelia	<i>B. epipsila</i> Brade	Amérique	palmée
85	2189-57	Pritzelia	<i>B. fernando-costae</i> Irmscher	Amérique	palmée
86	2261-57	Pritzelia	<i>B. friburgensis</i> Brade	Amérique	palmée
87	1636-80	Pritzelia	<i>B. gehrtii</i> Irmscher	Amérique	palmée
88	175-38	Pritzelia	<i>B. glabra</i> Aublet	Amérique	palmée
89	2097-53	Pritzelia	<i>B. hispida</i> Schott var. <i>cucullifera</i> Irmscher	Amérique	palmée
90	1776-68	Pritzelia	<i>B. listada</i> L.B. Smith & D.C. Wasshausen	Amérique	palmée
91	2132-58	Pritzelia	<i>B. obscura</i> Brade	Amérique	pennée
92	2583-59	Pritzelia	<i>B. olsoniae</i> L.B. Smith & B.G. Schubert	Amérique	palmée
93	2584-60	Pritzelia	<i>B. parilis</i> Irmscher	Amérique	pennée
94	664-53	Pritzelia	<i>B. ramentacea</i> Paxton	Amérique	palmée
95	2329-54	Pritzelia	<i>B. reniformis</i> Dryander	Amérique	palmée
96	1165-54	Pritzelia	<i>B. sanguinea</i> Raddi	Amérique	palmée
97	2184-57	Pritzelia	<i>B. scabrada</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
98	2717-82	Pritzelia	<i>B. teuscheri</i> Linden	Amérique	palmée
99	2106-78	Pritzelia	<i>B. valdensium</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
100	2835-50	Quadrilobaria	<i>B. odorata</i> Willdenow	Amérique	palmée
101	1479-80	Reichenheimia	<i>B. floccifera</i> Beddome	Asie	palmée
102	2284-54	Reichenheimia	<i>B. goegoensis</i> N.E. Brown	Asie	palmée
103	1777-68	Reichenheimia	<i>B. sudjanae</i> Jansson	Asie	palmée
104	1725-58	Rostrobegonia	<i>B. johnstonii</i> Oliver ex J.D. Hooker	Afrique	palmée
105	923-58	Ruizopavonia	<i>B. carpinifolia</i> Liebmann	Amérique	pennée
106	3103-57	Ruizopavonia	<i>B. estrellensis</i> C. De Candolle	Amérique	pennée
107	857-54	Scheidweilera	<i>B. luxurians</i> Scheidweiler	Amérique	palmée
108	2508-82	Scutobegonia	<i>B. auriculata</i> J. D. Hooker	Afrique	palmée
109	2513-82	Scutobegonia	<i>B. macrocarpa</i> Warburg	Afrique	pennée
110	3984-84	Scutobegonia	<i>B. quadrialata</i> Warburg	Afrique	palmée
111	1882-72	Scutobegonia	<i>B. staudtii</i> Gilg	Afrique	palmée
112	2097-78	Solananthera	<i>B. solananthera</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
113	1747-57	Sphenanthera	<i>B. handelii</i> Irmscher	Asie	palmée
114	2331-54	Sphenanthera	<i>B. roxburghii</i> A. De Candolle	Asie	palmée
115	2262-57	Steineria	<i>B. oxyphylla</i> A. De Candolle	Amérique	pennée
116	2377-54	Tetrachia	<i>B. egregia</i> N.E. Brown	Amérique	pennée
117	2800-60	Tetraphila	<i>B. eminii</i> Warburg	Afrique	pennée
118	2333-54	Tetraphila	<i>B. horticola</i> Irmscher	Afrique	pennée
119	1860-59	Tetraphila	<i>B. jussiaeicarpa</i> Warburg	Afrique	pennée
120	1733-57	Tetraphila	<i>B. mannii</i> J.D. Hooker (1)	Afrique	pennée
121	1611-80	Tetraphila	<i>B. mannii</i> J.D. Hooker (2)	Afrique	pennée
122	1480-80	Tetraphila	<i>B. polygonoides</i> J.D. Hooker	Afrique	pennée
123	2030-39	Titelbachia	<i>B. fuchsoides</i> W.J. Hooker	Amérique	pennée
124	2019-39	Trendelenburgia	<i>B. castaneifolia</i> hort. Petrop. ex Otto & Dietrich	Amérique	pennée
125	3099-57	Weilbachia	<i>B. aridicaulis</i> Ziesenhenné	Amérique	palmée
126	3292-40	Weilbachia	<i>B. imperialis</i> Lemaire	Amérique	palmée
127	3117-57	Weilbachia	<i>B. purpusii</i> Houghton ex Ziesenhenné	Amérique	palmée
128	1525-80	Weilbachia	<i>B. violifolia</i> A. De Candolle	Amérique	palmée
129	1745-57	Ignota	<i>B. munita</i> Irmscher	Amérique	palmée
130	1613-80	Ignota	<i>B. radicans</i> Vellozo	Amérique	pennée
131	1573-72	Ignota	<i>B. seychellensis</i> Hemsley	Afrique	palmée
132	2960-57		<i>Hillebrandia sandwicensis</i> Oliver	Asie	palmée

DONOGHUE (1989) et MADDISON (1989) ont utilisé les méthodes cladistiques pour étudier l'évolution des états de caractères, et FAITH (1989) s'est basé sur des analyses cladistiques et des ordinations pour relier les caractères convergents à des facteurs écologiques.

La classification de la famille des *Begoniaceae* repose, depuis DE CANDOLLE (1859), sur l'utilisation de caractères floraux, sans que ceux-ci ne fassent l'objet d'analyses numériques. CUERRIER et al. (1991) ont observé et décrit les caractères foliaires de cette famille. Par l'utilisation de la statistique de Mantel, CUERRIER et al. (1990) ont montré que les caractères de la feuille supportent globalement la classification des *Begoniaceae*. Dans le présent travail nous nous proposons de vérifier l'importance de ces caractères dans la classification des *Begoniaceae*. A partir d'analyses de groupement (UPGMA, TWINSpan) et d'association de caractères, nous déterminerons les caractères discriminants.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le matériel utilisé est décrit dans CUERRIER et al. (1991, voir Tableau 1).

Plusieurs matrices ont été construites afin de réaliser les différentes analyses. Nous avons utilisé le progiciel R (LEGENDRE, 1985) et l'algorithme TWINSpan (HILL, 1979) pour effectuer les analyses.

Une première matrice comprend, outre les caractères binaires (codés 0 et 1), quelques caractères dont les états sont multiples et codés 1, 2, 3, etc., selon le caractère. Une seconde matrice comprend les mêmes caractères, mais où les caractères à états multiples ont été recodés pour former une matrice n'ayant que des caractères binaires. La transformation des caractères à états multiples en caractères binaires a été faite à l'aide de la méthode additive (PIMENTEL & RIGGINS, 1987) pour les caractères suivants : nombre d'assises de l'hypoderme, nombre de stomates par plage, émergences, druses dans le pétiole ; la méthode binaire (PIMENTEL & RIGGINS, 1987) a été utilisée pour les autres caractères : type d'hypoderme, type d'épiderme du pétiole, trichomes roux, nombre de cellules annexes. Le caractère « proéminence des nervures secondaires » à quatre états a été transformé en autant de caractères binaires, tout comme le caractère « continent ».

1. COEFFICIENT D'ASSOCIATION ENTRE CARACTÈRES (MODE R).

Pour déterminer la dépendance entre deux caractères, nous avons utilisé la corrélation de point. Il s'agit d'un coefficient probabiliste basé sur le chi carré mais qui permet de connaître les états qui forment la dépendance entre les caractères (LEGENDRE & LEGENDRE, 1984). La matrice des données foliaires employée est faite de caractères binaires et à états multiples.

2. UPGMA (GROUPEMENT SELON L'ASSOCIATION MOYENNE).

La matrice des caractères micromorphologiques, constituée de données binaires, fut transformée en matrice d'association par l'emploi du coefficient de simple concordance, dont l'avantage est la simplicité (GOWER & LEGENDRE, 1986). Une fois le dendrogramme obtenu, nous avons déterminé, pour chacun des nœuds, les caractères discriminants à partir du logiciel PARTI (LEGENDRE & LEGENDRE, 1983). Cette méthode permet de choisir les caractères qui correspondent le mieux à une variable de référence qui est, dans notre cas, le code dichotomique des objets correspondant aux divisions du dendrogramme (BARABÉ et al., 1987 ; MEILLEUR, 1986).